

# UČESTALOST UPOTREBE SUPRAGLOTIČKOG I-GEL® POMAGALA U OSIGURAVANJU DIŠNOG PUTA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI

---

Matijević, Mario

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:207624>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-26**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
SESTRINSTVA

Mario Matijević

**UČESTALOST UPOTREBE SUPRAGLOTIČKOG I-GEL®  
POMAGALA U OSIGURAVANJU DIŠNOG PUTA U  
IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI**

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY OF NURSING

Mario Matijević

**FREQUENCY OF USE OF SUPRAGLOTTIC I-GEL®  
ASSISTS IN SECURING THE RESPIRATORY WAY IN OUT-  
HOSPITAL EMERGENCY SERVICE**

Bachelor thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Marin Vlašić, mag. med. tech.

Rad ima 47 stranica, 18 slika, 2 tablice, 89 literarnih navoda.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija

Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Kata Ivanišević mag. med. techn.
2. Marija Bukvić prof. reh. ;mag. ses.
3. Marin Vlašić mag. med. techn.

# Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci
Vrsta studentskog rada	Rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Mario Matijević
JMBAG	0351011736

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UCESTALOST UPOTREBE SUPRAGLOTIČKOG I-GEL® POMAGALA U OSIGURAVANJU DIŠNOG PUTA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI
Ime i prezime mentora	Marin Vlašić
Datum predaje rada	01.09.2023.
Identifikacijski br. podneska	2157405830
Datum provjere rada	04.09.2023.
Ime datoteke	Matijevi_Zavr_ni_rad_ispravljeno.docx
Veličina datoteke	3,26M
Broj znakova	72,855
Broj riječi	12,006
Broj stranica	58

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	9
-----------------	---

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	04.09.2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> X (zadovoljava)
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum  
04.09.2023.

Potpis mentora  


## **ZAHVALA**

Zahvaljujem mentoru Marinu Vlašiću, mag.med.tech, na savjetima i pomoći pri izradi završnog rada.

Zahvaljujem se svojoj supruzi i obitelji na velikoj podršci i razumijevanju tijekom studija.

## SADRŽAJ

<b>POPIS KORIŠTENIH KRATICA:</b> .....	<b>VII</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>X</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 ZBRINJAVANJE DIŠNOG PUTA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI .....	2
1.1.1 <i>Povijesna uloga MS/MT u razvoju izvanbolničke HMS i zbrinjavanju dišnog puta</i> .....	3
1.1.2 <i>Endotrahealna intubacija u izvanbolničkoj hitnoj službi-prednosti i nedostaci</i> .....	3
1.1.2.1 <i>Čimbenici koji utječu na uspješnost prehospitalne ETI</i> .....	4
1.1.3 <i>Zbrinjavanje dišnog puta u izvanbolničkoj hitnoj službi uz pomoć SGP</i> .....	6
1.2 EKSTRAGLOTIČNA DIŠNA POMAGALA .....	8
1.2.1 <i>Indikacije i kontraindikacije</i> .....	8
1.2.2 <i>Vrste pomagala i njihove karakteristike</i> .....	9
1.2.2.1 <i>Supraglotična dišna pomagala</i> .....	10
1.2.2.2 <i>Retroglotična dišna pomagala</i> .....	20
1.3 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	22
<b>2 CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	<b>24</b>
<b>3 ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b> .....	<b>25</b>
3.1 ISPITANICI/MATERIJALI .....	25
3.2 POSTUPAK I INSTRUMENTARIJ .....	25
3.3 STATISTIČKA OBRADA PODATAKA.....	26
3.4 ETIČKI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA .....	26
<b>4 REZULTATI</b> .....	<b>27</b>
<b>5 RASPRAVA</b> .....	<b>32</b>
<b>6 ZAKLJUČAK</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERENCE</b> .....	<b>37</b>
<b>PRILOZI</b> .....	<b>46</b>
<b>PRILOG A: POPIS ILUSTRACIJA</b> .....	<b>46</b>
<i>Popis slika:</i> .....	46
<i>Popis tablica:</i> .....	46
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>47</b>

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA:**

<b>HMS</b>	hitna medicinska služba
<b>AHA</b>	eng. American Heart Association
<b>ETI</b>	endotrahealna intubacija
<b>MS/MT</b>	medicinske sestre-tehničari
<b>NGS</b>	nazogastrična sonda
<b>ERC</b>	eng. European Resuscitation Council
<b>SGP</b>	supraglotična pomagala
<b>ZZHM</b>	Zavod za hitnu medicinu
<b>PGŽ</b>	Primorsko-goranska županija
<b>ETT</b>	endotrahealni tubus
<b>RSA</b>	eng. Rapid Sequence Airway
<b>RSI</b>	eng. Rapid Sequence Intubation
<b>ALS</b>	eng. Advanced Life Support
<b>i.v.</b>	intravaskularno (intravenski)
<b>SBV</b>	samošireći balon s rezervoarom
<b>LMA</b>	laringealna maska
<b>EGP</b>	ekstraglotična dišna pomagala
<b>OG</b>	orogastrični
<b>FE</b>	fleksibilni endoskop
<b>cmH<sub>2</sub>O</b>	centimetara vode
<b>ETCO<sub>2</sub></b>	završni respiracijski volumen ugljičnog dioksida
<b>KPR</b>	kardiopulmonalna reanimacija
<b>MKB</b>	međunarodna klasifikacija bolesti
<b>MPDJ</b>	medicinsko prijavno-dojavna jedinica
<b>IBSZ</b>	izvanbolnički srčani zastoj



## SAŽETAK

**UVOD:** Smjernice Američkog udruženja za srce (AHA), djelatnicima hitne medicinske službe (HMS), preporučuju ventilaciju maskom sa spremnikom kisika i samoširećim balonom u početnom zbrinjavanju, a „zlatnim standardom“ osiguranja dišnih puteva smatra se endotrahealna intubacija (ETI). Pristup zbrinjavanju dišnim putovima trebao bi se temeljiti na razini profesionalne vještine i situaciji s kojom se suočavaju djelatnici HMS. Međutim, ETI zahtjeva posebne vještine i dugogodišnje iskustvo te spada isključivo u liječničke kompetencije. Obzirom da je vrijeme ključno u preživljavanju kod srčanog zastoja, novija istraživanja pozabavila su se pronalaskom jednostavnije metode koja bi omogućila brže, sigurnije i jednostavnije osiguravanje dišnog puta, a da ga mogu primijeniti i medicinske sestre-tehničari (MS/MT) u timu HMS-a. Neke od tih metoda uključuju upotrebu i I-gel® supraglotičnog pomagala.

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Svrha ovog istraživačkog rada je prikazati učestalost i uspješnost upotrebe I-gel® od strane djelatnika HMS-a Zavoda za hitnu medicinu (ZZHM) Primorsko-goranske županije (PGŽ) u početnom zbrinjavanju tijekom 2022. godine te prikazati u kojim situacijama (dijagnozama i vrstama intervencija) se I-gel® najčešće koristi.

**ISPITANICI I METODE:** Podaci su prikupljeni putem elektronskog programa E-hitna ZZHM PGŽ-a. Korišteni su filteri za pretraživanje: Postupak: HM032 - Postavljanje I-gel maske, Period od: 01.01.2022 00:00:00 do: 31.12.2022 23:59:59. Kriterij isključivanja: Dijagnoze R96 – R99. Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike, opisani apsolutnim frekvencijama i postocima te prikazani grafički i tabelarno. Za pripremu i kategoriziranje varijabli korišten je računalni program Microsoft Excel (verzija 11, Microsoft Corporation, SAD).

**REZULTATI:** Upotreba I-gel® evidentirana je u 202 intervencije. Bolesti krvožilnog sustava (I00-I99) najčešći su razlog izlaska na intervenciju i upotrebu I-gel® (n=140, 69%), od čega najviše srčani arrest (n=132, 82%). Prema Hrvatskom indeksu poziva, najviše je poziva označenih kao: A-crveni prioritet (n=168, 83%). Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za sve uključene dijagnoze (osim dijagnoza R96-R99) iznosi 39%.

**ZAKLJUČAK:** Podaci ne mogu poduprijeti rutinsku upotrebu određenog pristupa upravljanju dišnim putovima, ali prema dobivenim podacima i ostalim istraživanjima spomenutim u ovom radu, jasno je da unutar HMS zajednice postoji interes za korištenjem I-

gel® i ostalih SGP kao i za usavršavanjem pri postavljanju istih. U svakom slučaju hipoteze rada su potvrđene, a time i potreba za daljnjim usavršavanjem jednostavnijih pristupa zbrinjavanju dišnih puteva u izvanbolničkim uvjetima.

KLJUČNE RIJEČI: dišni put, I-gel®, izvanbolnička hitna služba, početno zbrinjavanje

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Guidelines from the American Heart Association (AHA), emergency medical service (EMS) employees are recommended to ventilate with an oxygen tank mask and a self-expanding balloon in initial care, and the "gold standard" of airway insurance is considered endotracheal intubation (ETI). The approach to airway management should be based on the level of professional skill and the situation faced by EMS employees. However, ETI requires specific skills and many years of experience, and belongs exclusively to medical competences. Given that time is crucial in surviving cardiac arrest, recent research has dealt with finding a simpler method that would enable faster, safer, and easier airway provision, and that it can be applied by nurses-technicians (NT) in the EMS team. Some of these methods include the use of I-gel® supraglottic aids.

**RESEARCH GOAL:** The purpose of this research paper is to show the frequency and success of the use of I-gel® by EMS employees at the Institute of Emergency Medicine (IEM) of Primorje-Gorski Kotar County (PGC) in initial care during 2022, and to show in which situations (diagnoses and types of interventions) I-gel® is most often used.

**RESPONDENTS AND METHODS:** The data were collected through the electronic program E-emergency IEM PGC. Search filters were used: Procedure: HM032 - Setting up i-gel mask, Period from: 01.01.2022 00:00:00 to: 31.12.2022 23:59:59. Exclusion criterion: Diagnoses R96 – R99. The data were processed using descriptive statistics methods, described by absolute frequencies and percentages, and presented graphically and tabularly. To prepare and categorize variables, the Microsoft Excel computer program (version 11, Microsoft Corporation, USA) was used.

**RESULTS:** The use of I-gel® was recorded in 202 interventions. Diseases of the circulatory system (I00-I99) are the most common reason for intervention and use of I-gel® (n =140,69%), of which the most cardiac arrest (n=132.82%). According to the Croatian Call Index, the most calls are marked as: A-red priority (n=168.83%). The success rate of survival until arrival at a health facility when using I-gel® for all included diagnoses (except diagnoses R96-R99) is 39%.

**CONCLUSION:** The data cannot support the routine use of a certain approach to airway management, but according to the data obtained and other research mentioned in this paper, within the HMS community there is an interest in using I-gel® and other SGA as well as for improvement in inserting them. In any case, the hypotheses of the work have been

confirmed, and thus the need for further improvement of simpler approaches to respiratory tract management in outpatient conditions.

KEY WORDS: airway, I-gel®, outpatient emergency service, initial care

## 1 UVOD

Uvjeti rada u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi (HMS), iznimno su zahtjevni, a u situacijama kada je osoba životno ugrožena, nužna je brza i učinkovita reakcija djelatnika HMS-a. Ishodi preživljavanja su se poboljšali od uvođenja lanca preživljavanja nakon srčanog zastoja ranih 1990-ih, a uspješno liječenje bolesnika u srčanom arestu uključuje odgovarajuću oksigenaciju i ventilaciju (1).

Smjernice Američkog udruženja za srce (AHA<sup>1</sup>), djelatnicima HMS-a preporučuju ventilaciju maskom sa spremnikom kisika i samoširećim balonom u početnom zbrinjavanju, a „zlatnim standardom“ osiguranja dišnih puteva smatra se endotrahealna intubacija (ETI) (2). Pristup zbrinjavanju dišnim putovima trebao bi se temeljiti na razini profesionalne vještine i situaciji s kojom se suočavaju djelatnici HMS. Međutim, ETI zahtjeva posebne vještine i dugogodišnje iskustvo te spada isključivo u liječničke kompetencije. Obzirom da je vrijeme ključno u preživljavanju kod srčanog zastoja, novija istraživanja pozabavila su se pronalaskom jednostavnije metode (3), koja bi omogućila brže, sigurnije i jednostavnije osiguravanje dišnog puta, a da ga mogu primijeniti i medicinske sestre-tehničari (MS/MT) u timu HMS-a.

Neke od tih metoda uključuju upotrebu i I-gel® supraglotičnog pomagala (2). I-gel® je supraglotično pomagalo druge generacije, dizajnirano za osiguravanje i održavanje dišnog puta tijekom reanimacije i anestezije. Ima manšetu izrađenu od termoplastičnog elastomera nalik gelu (4), a veliki broj istraživanja (5–13) pokazao je da je brz i jednostavan za upotrebu, čak i djelatnicima s malo ili bez prethodnog iskustva, uključujući i laike (4,12,13).

Glavne prednosti I-gel® su: nema fiksirajućeg balona ili manšete koju treba napuhati, proširena, spljoštena drška koja djeluje kao stabilizator unutar usne šupljine i smanjuje mogućnost rotacije i pogrešnog položaja, greben na proksimalnom kraju maske, dizajniran je da se smjesti ispod baze jezika kako bi se spriječilo pomicanje I-gel® prema gore i izvan položaja, polukruta drška i kruti zagrizni blok dizajnirani su da omoguće lakše umetanje i smanje šanse za „savijanje“, mjerač dubine umetanja koji pokazuje točnu dubinu umetanja kada leži između sjekutića, odvajanje respiratornog i gastrointestinalnog trakta i mogućnost umetanja nazogastrične sonde (NGS), dolazi u 3 veličine za odrasle i 4 za pedijatrijske bolesnike, može se sterilizirati pomoću plinske sterilizacije (14).

---

<sup>1</sup> American Heart Association

Europsko vijeće za reanimaciju (ERC<sup>2</sup>) objavilo je revidirano izdanje smjernica za reanimaciju koje je uključivalo veći naglasak na korištenju supraglotičnih pomagala (SGP) za uspostavu i održavanje dišnih putova kada ETI nije odmah izvediva, iako ETI i dalje ostaje „zlatni standard“ zbog boljeg preživljavanja i manjih neuroloških posljedica, osobito kod produžene reanimacije (15).

Prema podacima E-hitne, Zavod za hitnu medicinu (ZZHM) Primorsko-goranske županije (PGŽ), godišnje odradi oko 30000 intervencija, od čega oko 15% spada u crveni kriterij, to jest, po život opasno stanje. U takvim situacijama, bitno je što brže adekvatno osigurati dišne puteve, stoga djelatnici ZZHM-a PGŽ-a sve češće primjenjuju I-gel® u početnom zbrinjavanju životno ugroženih osoba.

Svrha ovog istraživačkog rada je prikazati učestalost i uspješnost upotrebe I-gel® od strane ZZHM PGŽ-a u početnom zbrinjavanju tijekom 2022. godine, usporediti podatke s dosadašnjim istraživanjima te istaknuti važnost edukacije svih zdravstvenih djelatnika, ali i laika, o upotrebi I-gel® u početnom zbrinjavanju životno ugroženih osoba.

### *1.1 ZBRINJAVANJE DIŠNOG PUTA U IZVANBOLNIČKOJ HITNOJ SLUŽBI*

Upravljanje dišnim putovima ključna je komponenta prehospitalne medicinske skrbi. Bez obzira na to, upotreba naprednih tehnika zbrinjavanja dišnih putova, kao što je endotrahealni tubus (ETT) je kontroverzna tema u modernim sustavima HMS-a. Među mnogim zabrinutostima u vezi s ETI, neprepoznata ezofagealna intubacija i opažanja nepovoljnih neuroloških ishoda u nekim studijama pokreću pitanje trebaju li alternativne tehnike dišnih putova biti prva linija u protokolima upravljanja dišnim putovima HMS-a.

SGP jednostavniji su za korištenje, pružaju pouzdanu oksigenaciju i ventilaciju i stoga mogu biti alternativni uređaj prve linije za dišne putove za izvanbolničke hitne službe. Godine 2019. vatrogasna služba okruga Alachua (ACFR; Alachua, Florida, SAD) predstavila je novi protokol za napredno zbrinjavanje dišnih putova s naglaskom na prvoj liniji upotrebe SGP druge generacije (i-gel) za pacijente kojima je potrebno zbrinuti dišni put uz pomoć lijekova ("brzi dišni put" [RSA<sup>3</sup>] protokol).

---

<sup>2</sup> European Resuscitation Council

<sup>3</sup> rapid sequence airway

### ***1.1.1 Povijesna uloga MS/MT u razvoju izvanbolničke HMS i zbrinjavanju dišnog puta***

Suvremeni sustavi izvanbolničke HMS, kako ih danas prepoznajemo, uspostavljeni su 1960-ih i 1970-ih kada je skupina liječnika izašla na ulice i kasnije objavila svoja uspješna iskustva s pristupima spašavanju života, zbrinjavanju akutnih koronarnih sindroma (AKS), zbrinjavanje traume i kardiopulmonalnih aresta na licu mjesta (16,17). Iako su službe hitne pomoći s liječničkim osobljem postojale na mnogim mjestima diljem svijeta više od jednog stoljeća, evolucija predbolničke skrbi u kasnom 20. stoljeću istaknuta je dokumentacijom o ishodima spašavanja života u tim prvim modernim programima HMS-a i njihovom upotrebom invazivnih naprednih postupaka održavanja života (ALS<sup>4</sup>), uključujući prehospitalnu ETI i intravaskularnu (i.v.) kanulaciju za primjenu lijeka (16,17). Ova izvješća pomogla su u poticanju širokog prihvaćanja sustava HMS-a i istodobnog uvođenja posebno obučениh hitnih medicinskih tehničara (16–19). Ova evolucija u izvanbolničkoj skrbi bila je posebno značajna po tome što je formalna obuka ovog ne liječničkog osoblja uključivala one napredne intervencije skrbi kao što su ETI i i.v. davanje lijekova, intervencije koje tradicionalno u bolničkom okruženju provode stručnjaci liječnici specijalisti (16–21). Spektar vještina MS/MT kretali su se od osnovne imobilizacije kralježnice i ekstremiteta do naprednijih vještina elektrokardiografske (EKG) interpretacije, pokušaja defibrilacije, ETI, i.v., postavljanje katetera, pa čak i perikardiocenteza i traheotomija u nekim zajednicama (22).

### ***1.1.2 Endotrahealna intubacija u izvanbolničkoj hitnoj službi-prednosti i nedostaci***

ETI je zlatni standard zbrinjavanja dišnih putova za većinu kritično bolesnih i ozlijeđenih pacijenata, bilo da su u operacijskoj sali, u ranim fazama hospitalizacije na jedinici intenzivne njege/liječenja (JIL) ili u izvanbolničkom okruženju. Pretpostavljena prisutnost značajnih fizioloških poremećaja (npr. hipoksemija, hiperkarbija, hipoperfuzija) u kardiopulmonalnom arestu, ozljedi glave i hemoragičnim stanjima učinila je ETI intuitivnim postupkom koji se mora izvesti što je prije moguće kod kritično bolesnih i ozlijeđenih.

Međutim, postojali su i drugi imperativi kliničke skrbi (npr. zaštita dišnih putova, kontrola ventilacije, kapnografija, davanje lijeka i sukucija dišnih putova) koji su poticali snažnu filozofiju da osoblje, MS/MT, hitne medicinske pomoći treba osigurati adekvatan dišni put što je prije moguće u izvanbolničkom okruženju prilikom kardiopulmonalnog

---

<sup>4</sup> advanced life support

aresta, teške traume i drugih hitnih stanja opasnih po život (16–19,23). Unatoč tome, iako su te invazivne vještine sada pružali MS/MT, većim su dijelom i dalje delegirane pod vodstvom odgovornih liječnika, specijalista u izvanbolničkoj hitnoj skrbi (24).

Rane studije provedene u sustavima HMS s intenzivnim, stručnim liječničkim nadzorom, sveobuhvatnim programima obuke i nadzorom osoblja HMS na licu mjesta izvijestile su o izuzetno visokim stopama uspješnih ETI i za djecu i za odrasle (16–21,25–27). U većini ovih studija uspjeh je definiran ne samo točnim anatomskim postavljanjem ET, već i nepostojanjem značajnih komplikacija (17–21). Štoviše, prehospitalni ETI ubrzo je povezan s pozitivnim ishodima, posebno u najtežim okolnostima (20,25).

Međutim, usprkos predrasudama i impresivnim studijama koje ukazuju na pozitivne učinke prehospitalne ETI u određenim okruženjima, još jedna skupina studija i iskustava koja se razvija otkrila je štetan učinak prehospitalne ETI ili barem, nikakvu značajnu prednost u provođenju postupka (28–30). Stalna univarijatna povezanost ETI-ja sa smrtnošću u nedavnim studijama, iako predvidljiva, potaknula je raspravu da ETI ne bi trebalo dulje koristiti u izvanbolničkom okruženju (31–33). Dodatak ovoj raspravi bila je zabrinutost zbog prekida u kompresijama prsnog koša tijekom kardiopulmonalne reanimacije, ključnog čimbenika u ponovnom uspostavljanju povratka spontane cirkulacije i konačnog preživljavanja nakon srčane reanimacije. Tvrdi se da bi pauziranje radi intubacije stoga moglo biti štetno u ovim okolnostima (34,35).

#### **1.1.2.1 Čimbenici koji utječu na uspješnost prehospitalne ETI**

Retrospektivno, kada se ispituju razlike u sustavima koji su imali ili nisu imali uspjeha u ETI-ju, čini se da nekoliko čimbenika zapravo snažno određuju stručnost u vještini ETI-ja. Te odrednice uključuju:

- kvalitetu, orijentaciju i vrste iskustava u početnoj obuci
  - odgovarajuća obuka za prebolničko okruženje mora biti donekle jedinstvena. Za razliku od tipičnog iskustva u obuci u operacijskoj dvorani, vještina ETI-ja koja se izvodi u okruženju hitne pomoći, a posebno u izvanbolničkom okruženju, povezana je s jedinstvenim izazovima (18). Ovi izazovi sežu od dišnih putova preplavljenih povraćanjem i položaja pacijenata na tlu do ambijentalnog osvjetljenja i orofaringealnih ozljeda. Uz pune želuca, opuštene ezofagealne sfinktere i nenamjernu insuflaciju želuca zbog samoširećeg balona s



rezervoarom (SBV) ili ventilacije usta na usta, uobičajeno je pristupiti dišnim putovima s povraćanim sadržajem u okolnostima s često neadekvatnom (ili odgođenom) aspiracijom. S druge strane, to često zahtijeva sposobnost intubacije gotovo trenutno bez dodataka. Za razliku od kontroliranog bolničkog okruženja, u sunčanom, svijetlom vanjskom okruženju, ambijentalno svjetlo uzrokuje odsjaj i suženje zjenica za spasioce. Ova okolnost zahtijeva da djelatnici HMS-a budu poučeni i razumiju „trikove zanata“, kao što je stavljanje kaputa ili deke preko glave (i glave pacijenta) kako bi se stvorila improvizirana zamračena soba. Nasuprot tome, čak i u mrak, jaka kiša ili nezgodni zatvoreni prostori, mogu predstavljati prepreku lakoj vizualizaciji glasnica. Stoga mnoge klasične tehnike koje koriste drugi liječnici u tradicionalnijim okruženjima ne bi bile tako učinkovite u brzim, slabo kontroliranim i mobilnim predbolničkim okruženjima gdje su resursi i podrška ograničeni. Stoga je ključ uspješne intubacije u izvanbolničkom okruženju iskustvo stručnih medicinskih djelatnika koji ne samo da razumiju ova načela, već su i sami spretni pri takvim tehnikama u izvanbolničkom okruženju (18,21,24).

- učestalost izvođenja
  - Čak i ako su tehnike početne obuke stručne i dobro podučene, kako u učionici tako i na licu mjesta, učestalost izvođenja je kritičan faktor.
- nadzor na licu mjesta i nadgledanje izvedbe ETI-ja
  - Čak i uz odgovarajuću, prilagođenu početnu obuku i višeslojne sustave odgovora s visokom učestalošću izvedbe za pojedine MS/MT, ako na licu mjesta u obuci nisu pravilno nadzirani, oni i dalje mogu razviti loše navike. Ključno je učvrstiti ono što čini ispravnu tehniku i pružiti obnovljenu obuku u stvarnom okruženju skrbi za pacijenta, posebno u smislu potvrde postavljanja cijevi i pravilne ventilacije. U većini sustava HMS-a koji pružaju visoku stopu uspješnosti ETI, stručnjaci na terenu, supervizori s velikim iskustvom i dobro istrenirani MS/MT veterani su norma (16,21,24).

Sustave koji ne mogu usvojiti odgovarajuće konfiguracije, protokole, obuku, nadzor i sve druge karakteristike koje optimiziraju ETI možda bi stoga trebalo obeshrabriti od

izvođenja ETI-ja ili im je potrebno razviti alternativne mehanizme kako bi se bolje osigurao rutinski uspjeh u zbrinjavanju dišnog puta.

### ***1.1.3 Zbrinjavanje dišnog puta u izvanbolničkoj hitnoj službi uz pomoć SGP***

Djelatnici hitne pomoći često se susreću s otežanim osiguranjem dišnog puta. Procjene se kreću čak do 20% za otežane dišne putove (36) i približno 1% za zatajenje dišnih putova (37). Poteškoće u upravljanju dišnim putovima različito su definirane i uključuju potrebu za prekomjernom silom podizanja, loš pregled glasnica, višestruke ili produljene pokušaje intubacije, višestruke operatere i korištenje višestrukih uređaja za intubaciju.

Dolaskom SGP-a kao što je laringealna maska za dišne putove (LMA) 1981. godine, kliničari su dobili pristup pomagalu koje može brzo pružiti oksigenaciju i ventilaciju zajedno s određenom zaštitom od aspiracije. Supraglotična pomagala za dišne putove jednostavnija su i brža za postavljanje te pružaju učinkovitiju i pouzdaniju oksigenaciju i ventilaciju od SBV-a ili ETI-ja (38,39). Dodatno, zadržavanje vještina se pokazalo trajnijim sa SGP u odnosu na ETI (40). Upravljanje dišnim putovima u hitnim slučajevima također često zahtijeva sedaciju, najčešće izvedenu intubacijom brzom sekvencom (engl. *Rapid sequence intubation-RSI*), u kojoj se istovremeno primjenjuju sedativ i paralizik, ali ove metode izlažu pacijente riziku od hipoksije i acidoze tijekom apneičnog razdoblja. Osim toga, sedativi koji se tradicionalno primjenjuju, kao što su midazolam i fentanil, mogu dodatno štetiti pacijentu izazivanjem hipotenzije (41,42).

SGP se koriste za uspostavljanje dišnog puta za oksigenaciju i ventilaciju bez ulaska u dušnik. Oni su važni alati za upravljanje dišnim putovima i često se koriste u predbolničkom okruženju, odjelu hitne pomoći, operacijskoj sali i drugim okruženjima. Oni mogu biti primarni uređaji za dišne putove, kao što je tijekom kardiopulmonalne reanimacije, ili uređaji za zbrinjavanje za otežane dišne putove.

Na temelju ovih dokaza, 2019. vatrogasna služba okruga Alachua (ACFR; Alachua, Florida, SAD) predstavila je modificirani protokol za napredno upravljanje dišnim putovima koji naglašava prvu liniju upotrebe SGP-a druge generacije umjesto ETI-ja za pacijente kojima je potrebna medikamentozna terapija upravljanje dišnim putovima primjenom ketamina za sedaciju. Druge generacije SGP-a prepoznate su kao učinkovita opcija za prehospitalno upravljanje dišnim putovima i mogu smanjiti komplikacije povezane s ETI-jem kao što su neuspjeh postupka i kašnjenje oksigenacije. Davanje prioriteta SGP-u kao prvoj

liniji tijekom prehospitalnog upravljanja dišnim putovima uz pomoć lijekova rezultiralo je vrlo visokom stopom uspjeha. Svi slučajevi postavljanja SGP-a bili su uspješni u dva pokušaja (43).

SGP je odabran kao primarni uređaj RSI protokola iz nekoliko razloga. SGP je druga generacija SGP-a s manžetom od termoplastičnog elastomera koja se prilagođava dišnom putu bez potrebe za manžetom na napuhavanje. Nedostatak manšete čini pomagalo jednostavnijim za umetanje i eliminira potencijalne komplikacije od prekomjernog napuhavanja kao što je kompresija tkiva (44). Nekoliko je studija pokazalo da se SGP brzo postavlja i da je učinkovit kao pomagalo za upravljanje dišnim putovima u širokom spektru različitih prehospitalnih problema s dišnim putovima (3). Proizvođač navodi da pomagalo može biti na mjestu do četiri sata, što znatno premašuje većinu vremena transporta HMS-a (45).

U ovom protokolu, parolitik (rokuronij) se trebao primijeniti samo ako su dva pokušaja postavljanja nakon indukcije bila neuspješna. Cilj je bio izbjeći produljenu paralizu, kada je to moguće, kako bi se omogućilo bolje praćenje sedacije pacijenta i ograničilo razdoblje apneje, koja može biti dugo kada se koristi parolitik. Ketamin je odabran kao sedativ izbora zbog svoje sposobnosti očuvanja respiratornog pogona i njegovih učinaka na hemodinamiku. Unatoč dizajnu protokola, u otprilike jednoj polovici slučajeva MS/MT je primijenio sredstvo za indukciju i parolitik prije prvog pokušaja zbrinjavanja dišnog puta. Niti jedan pristup nije bio povezan sa značajno povećanom stopom komplikacija, što sugerira da bi bilo koji pristup mogao biti prikladan. Glavna briga kod SGP-a prve generacije je rizik od aspiracije. Iako ovaj pregled nije mogao prikupiti podatke o aspiracijskoj kohorti, prethodno objavljeni podaci nisu pokazali razliku između SGP-a i ETI u skupini pacijenata kojima se prehospitalno zbrinjavao dišni put (46). U otprilike jednoj četvrtini slučajeva, MS/MT je odabrao ETI kao prvu liniju umjesto SGP-a, unatoč tome što nije postojala apsolutna indikacija, što je kršenje protokola. Kako je ovo bila prva godina primjene protokola, to nije posve neočekivano. Stopa uspješnosti prvog prolaza s ovom strategijom bila je samo 44% u usporedbi s 87% za SGP. Studija koju su proveli Braude i ostali (43), otkrila je sličnu stopu uspješnosti prvog prolaza s različitim SGP-ovima u nekoliko agencija. Agencija za istraživanje i kvalitetu zdravstvene zaštite (Rockville, Maryland SAD) nedavno je objavila sustavni pregled o prehospitalnom upravljanju dišnim putovima i zaključila da su stope uspješnosti prvog prolaza bile veće s SGP-om, podupirući pristup i nalaze ove studije (47).

Prethodne velike studije koje su uspoređivale ETI s SGP-om i SBV-om bavile su se ishodima iznenadnog srčanog zastoja koji su pokazali ili jednake ili bolje rezultate s upotrebom SGP-a i/ili SBV-a. Trenutačni nalazi jedinstveni su po tome što se protokol primjenjivao na pacijente koji nisu imali iznenadni srčani zastoj, ali visoka stopa uspješnosti prvog prolaza u skladu je s prethodno predstavljenim podacima za upotrebu SGP-ova u srčanom zastoju (48).

Kao rezultat ovih nalaza, uneseno je nekoliko dodatnih izmjena u protokol. Prvo je pružena edukacija MS/MT o nalazima ove analize i izvršnoj stopi uspjeha s korištenjem SGP-a. Drugo, edukacija o upravljanju dišnim putovima i RSI protokolu provodi se najmanje jednom godišnje za sve MS/MT. Treće, daljnji naglasak stavljen je na potrebu početne i kontinuirane sedacije pacijenata kojima se naprednim tehnikama zbrinjivao dišni put. Korištenje rokuronija prebačeno je na suksinilkolin kao poželjni parolitik kako bi se izbjegle bilo kakve situacije u kojima bi pacijent mogao ostati paraliziran bez odgovarajuće sedacije sada kada je hlađenje postalo dostupno u svim vozilima hitne pomoći. Na temelju ove promjene sada je dopuštena prva linija primjene paralitičkih lijekova uz sedativ (45).

## *1.2 EKSTRAGLOTIČNA DIŠNA POMAGALA*

Ekstraglotična dišna pomagala (EGP) su skupina pomagala za dišne putove koji se mogu umetnuti u ždrijelo kako bi se omogućila ventilacija, oksigenacija i davanje anestetičkih plinova, bez potrebe za ETI. Za anesteziju, ovi se uređaji koriste za primarnu kontrolu dišnih putova, za ventilaciju za spašavanje kada je ventilacija maskom za lice otežana i kao kanal za endotrahealnu intubaciju. EGP koji se najčešće koriste u operacijskoj sali su LMA i slični uređaji, dok se drugi EGP češće koriste u odjelu hitne pomoći i za prehospitalno upravljanje dišnim putovima (npr. Combitube, laringealna cijev, faringealna cijev).

### *1.2.1 Indikacije i kontraindikacije*

EGP osiguravaju dišni put za oksigenaciju i ventilaciju bez ulaska u dušnik. Oni su važni alati za hitno zbrinjavanje dišnih putova i mogu se koristiti kao primarni ili kao uređaji za spašavanje, iako ne osiguravaju konačan dišni put koji štiti dušnik od opstrukcije ili aspiracije.

- Indikacije za postavljanje EGP-a uključuju potrebu za oksigenacijom i ventilacijom.

- Kontraindikacije uključuju sljedeće:
  - Prisutnost refleksa (rizik od povraćanja i aspiracije)
  - Trauma ili bolest orofarinksa ili proksimalnog jednjaka (rizik od perforacije sluznice), kao što je gutanje kaustične otopine ili poznati varikoziteti jednjaka (rizik od perforacije ili krvarenja u dišnim putovima)
  - Opstrukcija dišnih putova stranim tijelom (rizik od guranja stranog tijela u dušnik)

### 1.2.2 Vrste pomagala i njihove karakteristike

Idealan EGP trebao bi se lako postaviti, omogućiti učinkovitu oksigenaciju i ventilaciju i omogućiti medicinskom djelatniku da izvede dekompresiju želuca i trahealnu intubaciju. Nekoliko EGP-ova zadovoljava sve ove kriterije. Prikazana je tablica koja sažima osnovne značajke nekoliko uobičajenih EGP-ova, uključujući njihov položaj u odnosu na glotis i prikladnost za intubaciju na slijepo (tablica 1). Svaki od navedenih uređaja vrlo je učinkovit za pružanje oksigenacije i ventilacije (3,9, 49–56, 57–61).

*Tablica 1 Prikaz osnovnih značajki nekoliko uobičajenih EGP-ova*

Uređaj	Položaj glotisa	Sposobnost prolaska OG cijevi	Sposobnost intubacije na slijepo
LMA Classic	supraglotično	NE	Da (varijabilni uspjeh)
LMA ProSeal	supraglotično	DA	Ne
LMA Supreme	supraglotično	DA	Ne
LMA Fastrach	supraglotično	NE	Da (dobar uspjeh)
Aura-i	supraglotično	NE	Da (ograničeni podaci)
Aura-Gain	supraglotično	DA	Da (ograničeni podaci)
Air-Q	supraglotično	DA	Da (dobar uspjeh)
i-Gel	supraglotično	DA	Da (varijabilni uspjeh)
Combitube	retroglotično	DA	Ne
King LT	retroglotično	DA	Ne

Izvor: izrada autora prema dostupnoj literaturi

Predloženo je nekoliko EGP klasifikacijskih shema. Najjednostavniji se temelji na lokaciji EGP-a unutar dišnog puta i uključuje supraglotične i retroglotične uređaje za dišne putove:

- Supraglotični uređaji su laringealne maske koje zatvaraju oko glotičnog ulaza i ostaju iznad larinksa.

- Retroglotični uređaji su laringealne cijevi koje završavaju u gornjem dijelu jednjaka – posteriorno od glotisa – i imaju dvije balonaste manšete, jednu faringealnu i jednu ezofagealnu, s ventilacijskim otvorima između koji su poravnati s otvorom glotisa.

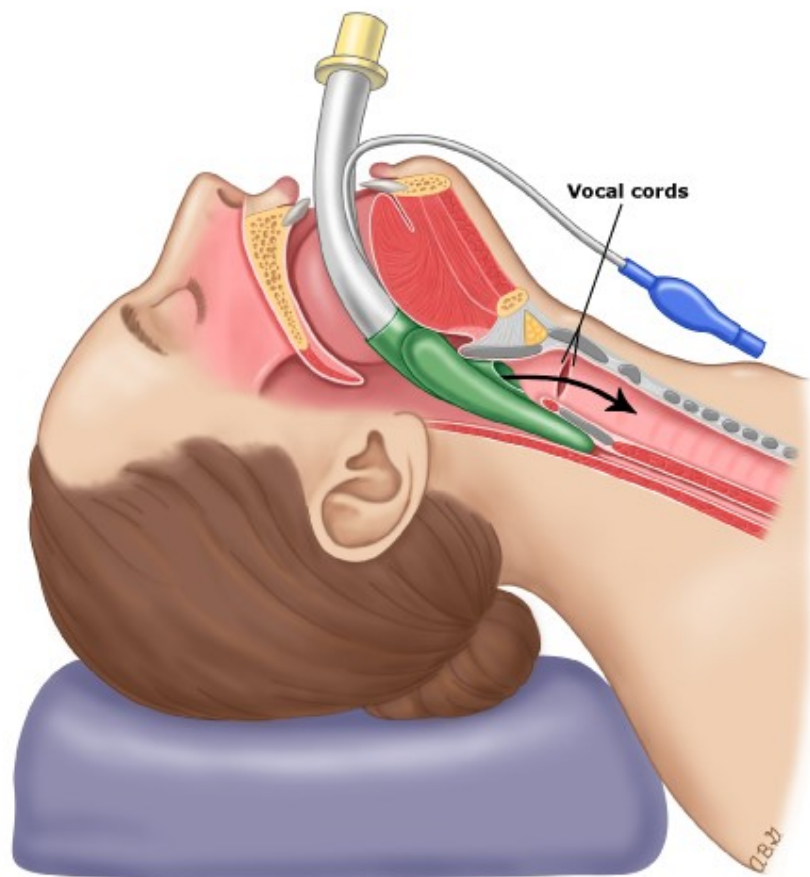
Druge klasifikacije temelje se na prisutnosti klinički važnih značajki. Jedna takva klasifikacija dijeli EGP-ove na uređaje prve i druge generacije ovisno o prisutnosti orogastričnog (OG) dekompresijskog otvora (prisutnog u EGP-ovima "druge generacije"). Mogućnost želučane dekompresije može pomoći u smanjenju rizika od aspiracije. Druga klasifikacija razlikuje EGP-ove po mogućnosti izvođenja intubacije dušnika kroz lumen EGP-a. Za hitne pacijente, mogućnost intubacije putem EGP-a važna je značajka dizajna. Nakon neuspješne laringoskopije treba postaviti EGP koji omogućava intubaciju. Mnogi od njih pokazali su visoke stope uspjeha za održavanje oksigenacije i ventilacije. Nakon što se ponovno uspostavi oksigenacija, često se može izvesti intubacija kroz EGP pomoću ventilacijskog kanala kao kanala za ETT. Neki EGP-ovi s mogućnošću intubacije dizajnirani su za slijepu intubaciju i svi se mogu koristiti u kombinaciji s fleksibilnim endoskopom (FE). Mogućnost intubacije na slijepo posebno je važna za kliničare koji nemaju pristup FE-ovima (62).

### 1.2.2.1 Supraglotična dišna pomagala

Supraglotična klasa EGP-a u potpunosti se sastoji od laringealnih maski. To znači da se umjesto zatvaranja maske na licu kao kod ventilacije SBV-om, maska zatvara preko glotičnog otvora. Maske supraglotičnih dišnih putova zatvaraju se gore oko baze jezika, lateralno oko ariepiglottičnih nabora i piriformnih udubljenja, te dolje u gornjem dijelu jednjaka (slika 1). Ventilacijski kanal je usmjeren tako da šalje kisik izravno u glotični otvor .

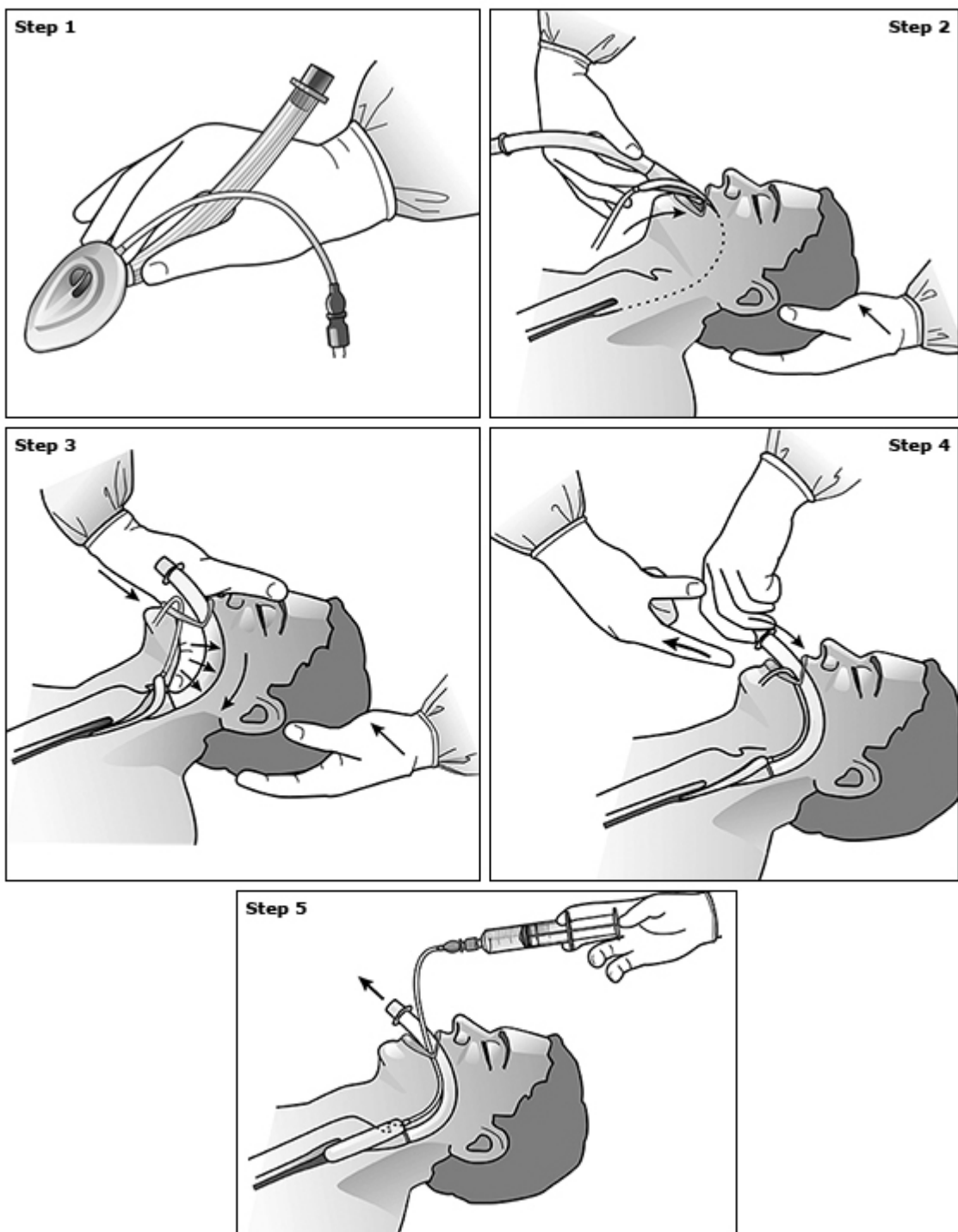
- LMA je dizajnirana za stvaranje brtve preko laringealnog ulaza kako bi se pacijenti oksigenirali i ventilirali tijekom kratkih do srednje dugih razdoblja (slika 2). Postoji više vrsta LMA, od kojih svaka ima specifične karakteristike:
  - *LMA Classic*<sup>TM</sup> (slika 3): Standardna višenamjenska LMA.
  - *LMA Unique*<sup>TM</sup>: verzija LMA Classic za jednokratnu upotrebu.
  - *LMA ProSeal*<sup>TM</sup> (slika 4): Slično LMA Classicu, ali s ugrađenim blokom za zagriz i priključkom za OG sondu.
  - *LMA Supreme*<sup>TM</sup> (slika 5): LMA za jednokratnu upotrebu s čvršćom manšetom, integriranim blokom zagriža i otvorom OG cijevi.

- *LMA Fastrach*<sup>™</sup> (intubacijski LMA) (slika 6): dostupne su verzije za jednokratnu ili višekratnu upotrebu. Dizajniran za slijepu intubaciju ili intubaciju vođenu endoskopom. Uključuje ručku za lakše umetanje i rješavanje problema s puštanjem manšete, krutu cijev i integrirani blok za zagriz.
- *LMA Protector*<sup>™</sup> (slika 7): Sličan Supremeu, ali s mogućnošću intubacije.



*Slika 1 Pravilan položaj LMA*

Izvor: <https://knight1112jp.seesaa.net/article/489036152.html>



*Slika 2 Standardni postupak umetanja LMA*

Izvor: <https://www.cn-healthcare.com/articlewm/20220506/content-1349760.html>





*Slika 3 LMA Classic™*

Izvor: <https://www.boundtree.com/lma-classic>



*Slika 4 LMA ProSeal™*

Izvor: <https://www.indiamart.com/proseal-lma>



*Slika 5 LMA Supreme™*

Izvor: <https://aam.ucsf.edu/lma-supreme>



*Slika 6 LMA Fastrach™*

Izvor: [https://myteleflex.com/FastrachReusable-Airway/p/lma\\_fastrach\\_reusable](https://myteleflex.com/FastrachReusable-Airway/p/lma_fastrach_reusable)



*Slika 7 LMA Protector™*

Izvor: <https://healthcare21.eu/product/lma-protector-airway/>

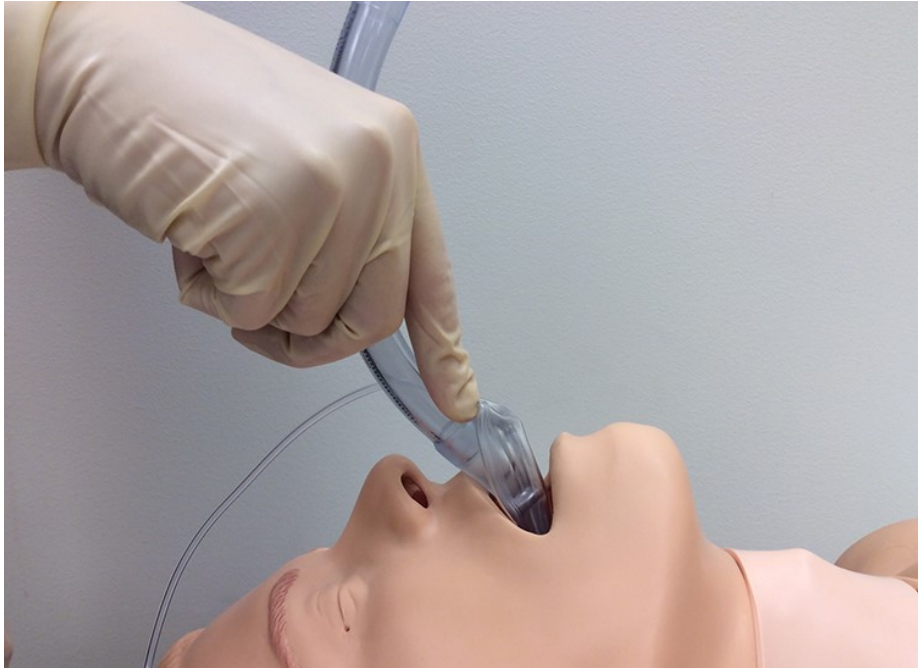
#### **1.2.2.1.1 Postavljanje supraglotičnih uređaja**

- Standardno postavljanje LMA
  - Podmazati obje strane LMA mazivom topivim u vodi.
  - Postaviti LMA Classic ili LMA Unique tako da manšeta leži na ravnoj površini i potpuno ispuhati masku usisavanjem zraka iz pilot balona štrcaljkom.
  - Držati LMA poput olovke dominantnom rukom, s vrhom kažiprsta na unutarnjoj zakrivljenosti na širokom, proksimalnom dijelu manšete blizu spoja cijevi pilot balona (slika 8).
  - Postaviti se iza pacijenta i otvoriti usta standardnim manevrima dišnih puteva.
  - Umetnuti LMA duž nepca, prateći njegovu krivulju do stražnjeg dijela ždrijela i hipofarinksa, sve dok ne dosegemo puni opseg duljine kažiprsta.
  - Koristeći nedominantnu ruku, gurnuti LMA u hipofarinks ostatak puta glatkim pokretima sve dok LMA ne dođe do prirodne točke

zaustavljanja i dok se ne osjeti otpor. Maknuti dominantnu ruku s pacijentovih usta.

- Napuhati manšetu LMA s preporučenim volumenom do minimalnog tlaka u manšeti kako bi stvorili brtvljenje (<40 cmH<sub>2</sub>O). Provjeriti jesu li ventilacije ispravne pomoću SBV i ugrađenog monitora za mjerenje završnog respiracijskog volumena ugljičnog dioksida (ETCO<sub>2</sub>).

Izvor: [https://www.extraglottic-devices-for-emergency-airway-management-in-](https://www.extraglottic-devices-for-emergency-airway-management-in-adults?search=I-gel&topicRef=269&source=see_link#topicGraphics)



*Slika 8 Pravilno držanje LMA prilikom umetanja*

[adults?search=I-gel&topicRef=269&source=see\\_link#topicGraphics](https://www.extraglottic-devices-for-emergency-airway-management-in-adults?search=I-gel&topicRef=269&source=see_link#topicGraphics)

- Postavljanje LMA Fastracha
  - Postaviti LMA Fastrach tako da manšeta leži na ravnoj površini i potpuno ispuhati masku usisavanjem zraka iz pilot balona štrcaljkom.
  - Podmazati obje strane LMA mazivom topivim u vodi.
  - Držati LMA dominantnom rukom za dršku.
  - Postaviti se iza pacijenta i otvoriti usta standardnim manevrima dišnih puteva.
  - Držeći kraj maske na središnjoj liniji orofarinksa, postaviti vrh maske na nepce i pomicati LMA duž tvrdog nepca u dišni put, zaustavljajući se kada se osjeti otpor i ručka je blizu pacijentovog lica. Ručka neće dosegnuti vodoravnu ravninu, već će zadržati blagi kut prema gore.

- Napuhati manšetu LMA koristeći preporučeni volumen kako bi postigli minimalni tlak u manšeti i stvorili nepropusnost (<40 cmH<sub>2</sub>O). Provjeriti jesu li ventilacije ispravne pomoću priložene maske s vrećicom i ugrađene kapnografije ETCO<sub>2</sub> valnog oblika.
- Intubacija kroz LMA Fastrach
  - Umetnuti dobro podmazani ETT na dubinu od 15 cm, na kojoj točki vrh ETT izlazi iz LMA manšete i podići šipku za podizanje epiglotisa. Ako se koristi LMA vlasnički ETT, okomita crna linija treba ostati okrenuta prema operateru (poravnava kosinu s glasnicama); horizontalna crna linija označava točku od 15 cm, na kojoj ETT izlazi iz LMA manšete.
  - Izvesti "*skillet lift*" koristeći ručku LMA Fastracha kako bi se poravnala manšeta s glotičnim otvorom i nježno pomaknuti ETT. Ako se osjeti otpor, tada poravnanje glotisa nije odgovarajuće. U takvim slučajevima upotrijebiti ručku LMA Fastracha za lagano podešavanje položaja manšete u jednoj ili objema sagitalnoj i koronalnoj ravnini. Ove manipulacije trebaju omogućiti kliničaru da pronade mjesto gdje ETT napreduje u dušnik.
  - Kada je ETT na odgovarajućoj dubini, napuhati ETT manšetu i potvrditi postavljanje dušnika ventilacijom vrećice i ugrađenim ETCO<sub>2</sub> monitorom.
  - Ako se potvrdi postavljanje ETT-a u traheju, ispuhati LMA Fastrach manšetu kako bi smanjili pritisak na sluznicu.
- Postavljanje Air-Q
  - Postavljanje Air-Q-a uključuje tehniku sličnu onoj koja se koristi za LMA Classic, uz iznimku da Air-Q ne mora kliziti uz nepce tijekom umetanja. Manšeta je dovoljno čvrsta za umetanje bez dodirivanja faringealnih struktura.

#### 1.2.2.1.2 I-gel

I-gel je alternativna vrsta laringealne maske koja koristi manšetu koja se ne može napuhati i širu cijev za stabilnost (slika 9). Pomagalo je izrađeno od fleksibilnog polimera koji svojim oblikom zatvara glotični otvor. Ventilacijski lumen dovoljno je velik za prolazak standardnih ETT-a, a blok zagriža i želučani aspiracijski kanal integrirani su u pomagalo.



*Slika 9 i-gel®*

Izvor: <https://www.lsinnoventa.com/nl/i-gel-supraglottic-airway.html>

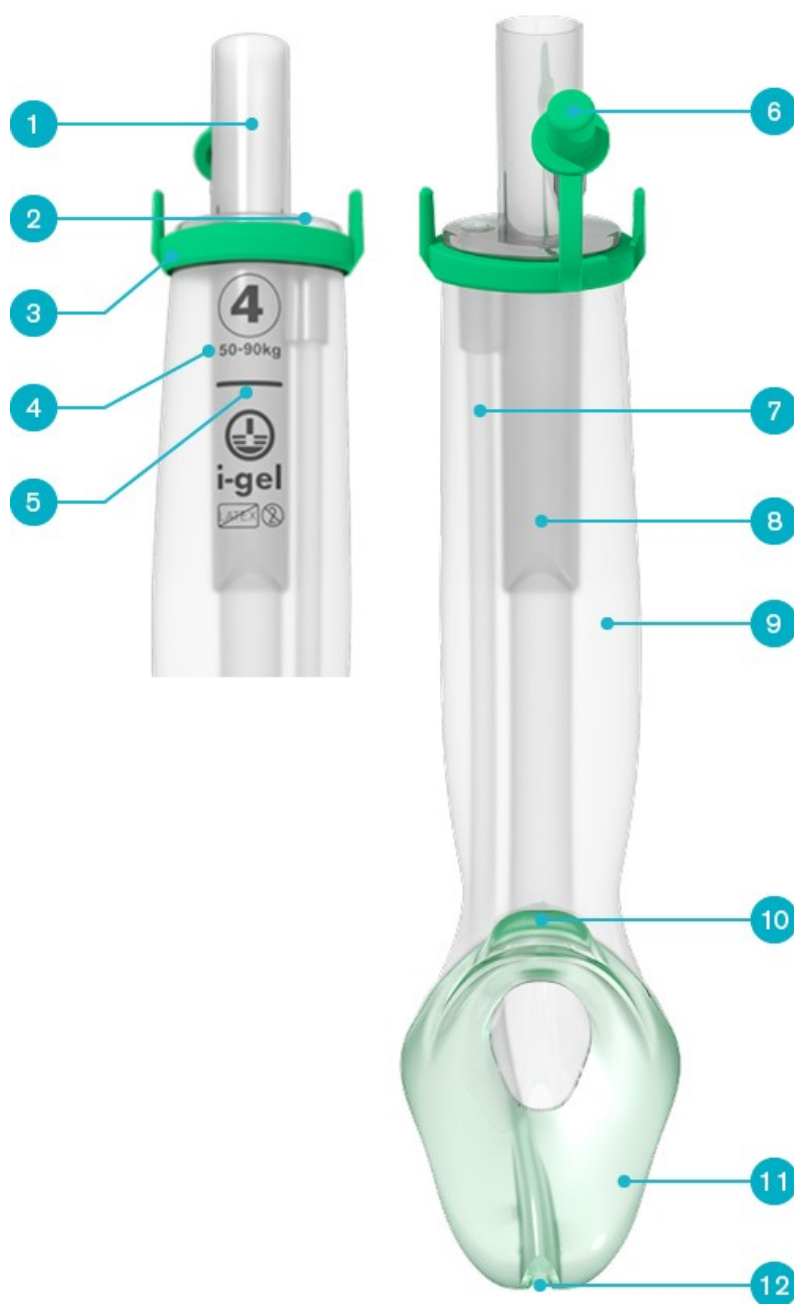
I-gel® je promijenio izgled upravljanja dišnim putovima i sada se naširoko koristi u anesteziji i reanimaciji diljem svijeta. Lansiran 2007. nakon godina opsežnog istraživanja i razvoja, i-gel® sada ima utvrđenu reputaciju u anesteziji s tri veličine za odrasle i četiri pedijatrijske veličine u rasponu, idealne za upotrebu s pacijentima težine između 2-90+kg. 2012. godine indikacije za uporabu proširene su na upotrebu kao kanala za intubaciju (s fiberoptičkim navođenjem). I-gel® idealan je za upotrebu u hitnoj medicini posebno prilikom otežanog zbrinjavanja dišnog puta. Pruža dobro brtvljenje i smanjuje traumu, plus uključuje želučani kanal za dodatnu zaštitu od aspiracije. I-gel® O2 dizajniran je za olakšavanje ventilacije kao dio standardnih protokola oživljavanja (slika 10), poput onih koje je odredio ERC i AHA. Međutim, I-gel® O2 uključuje dopunski otvor za kisik, tako da se također može koristiti za isporuku pasivne oksigenacije ili pasivnog upravljanja dišnim putevima, kao dio odgovarajućeg protokola kardiopulmonalne reanimacije (14).

I-gel® dolazi u originalnom pakiranju (*i-gel® O2 Resus Pack*), dostupnom u 3 veličine za odrasle i uključuje (slika 11) (14):

- i-gel® O2 supraglotični dišni put
- Vrećicu s lubrikantom – za brzo i jednostavno podmazivanje i-gel® O2 prije umetanja
- Traku za potporu dišnih putova – za pričvršćivanje i-gel® O2 na mjestu



- aspiracijski kateter (12 FR) – za umetanje kroz želučani kanal za pražnjenje tekućine iz želuca.



*Slika 10 Dijelovi I-gel SGP*

1- Priključak od 15 mm, 2- Proksimalni kraj želučanog kanala, 3- Bojama kodirani kukasti prsten, 4- Jasno prikazane informacije o proizvodu, 5- Vodič za položaj (samo veličine za odrasle), 6- Priključak za dodatni kisik, 7- Želučani kanal, 8- Integralni blok zagriža, 9- Stabilizator bukalne šupljine, 10- Epiglотиčni stabilizator, 11- Manžeta koja se ne napuhuje, 12- Distalni kraj želučanog kanala

Izvor: <https://www.intersurgical.com/info/igel-emergency-medicine>



Slika 11 i-gel® O2 Resus pack

Izvor: <https://www.intersurgical.com/info/igel-emergency-medicine>

Randomizirane i velike opservacijske studije sugeriraju da bi I-gel mogao biti učinkovit alat za teško upravljanje dišnim putovima (5,63–65), iako bi slijepa intubacija mogla biti teža u usporedbi s intubiranim LMA (55). I-gel može biti koristan za zračni medicinski transport, budući da ne koristi manžetu ispunjenu zrakom koja je podložna promjenama tlaka i volumena na različitim visinama (66).

### 1.2.2.2 Retroglotična dišna pomagala

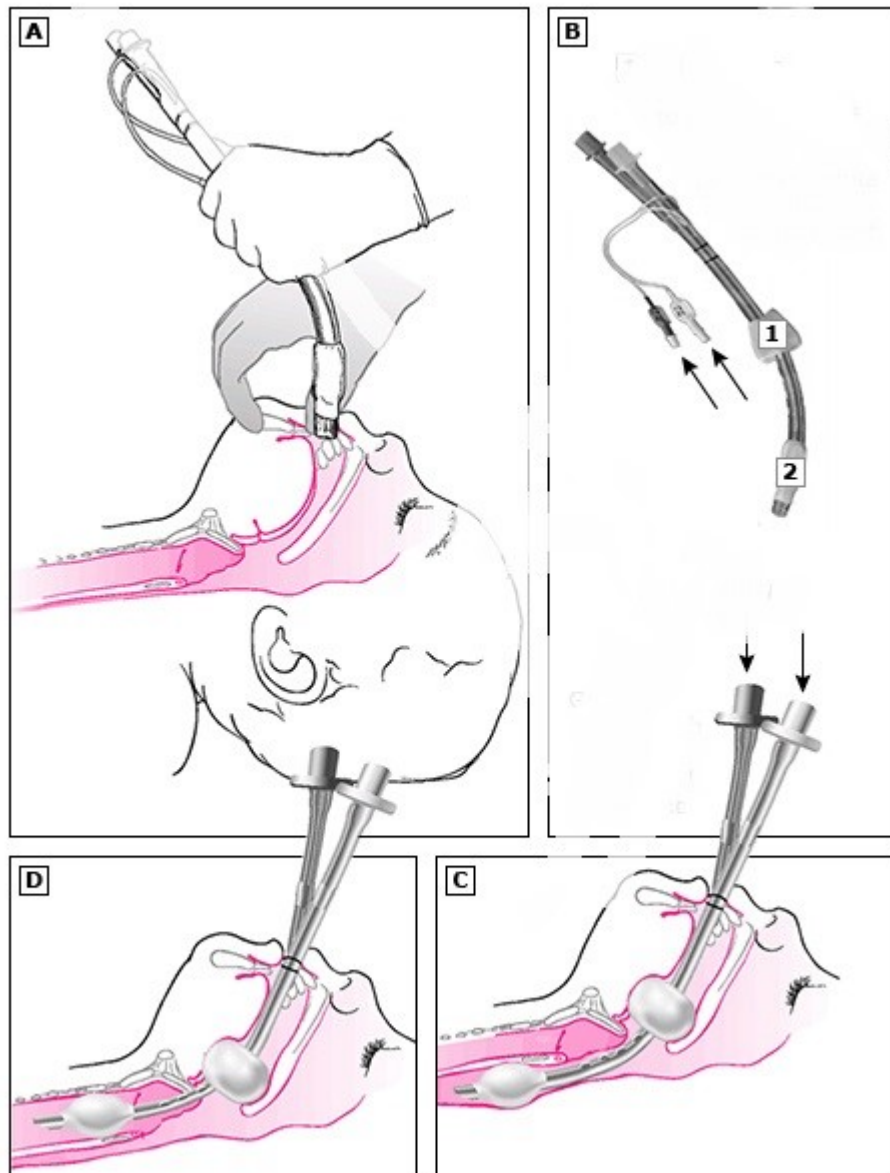
Laringealne cijevi — Svi retroglotični uređaji za dišne putove dizajnirani su kao laringealne cijevi. Imaju veliki faringealni balon za brtvljenje orofarinksa, mali ezofagealni balon za brtvljenje jednjaka i lumene između balona manšete koji su približno poravnati s glotičnim otvorom kako bi se osigurala oksigenacija i ventilacija (67).

Većina komplikacija retroglotičnih uređaja za dišne putove proizlazi iz traume mekog tkiva ždrijela tijekom postavljanja. Kako bi se to izbjeglo, laringealne cijevi treba postaviti nježno ili pomoću laringoskopa kako bi se otvorio dišni put i omogućilo uređaju da prođe u jednjak bez značajnog otpora.

Combitube — Combitube je dišni put s dva lumena i dvostrukom manžetom dizajniran za postavljanje u jednjak (slika 12). Jedna manšeta leži iznad glotisa, a druga leži distalno od glotisa u jednjaku, čime se izolira laringealni ulaz i omogućuje usmjerena ventilacija u dušnik. Najveći nedostatak mu je što nije moguće uspostaviti konačan dišni put



kroz *Combitube*. Umetanje *Combitube* je tehnika na slijepo namijenjena pružateljima usluga koji nisu bili obučeni za laringoskopiju. *Combitube* se može umetnuti u gotovo bilo kojem položaju pacijenta, uključujući sjedeći i poluležeći.

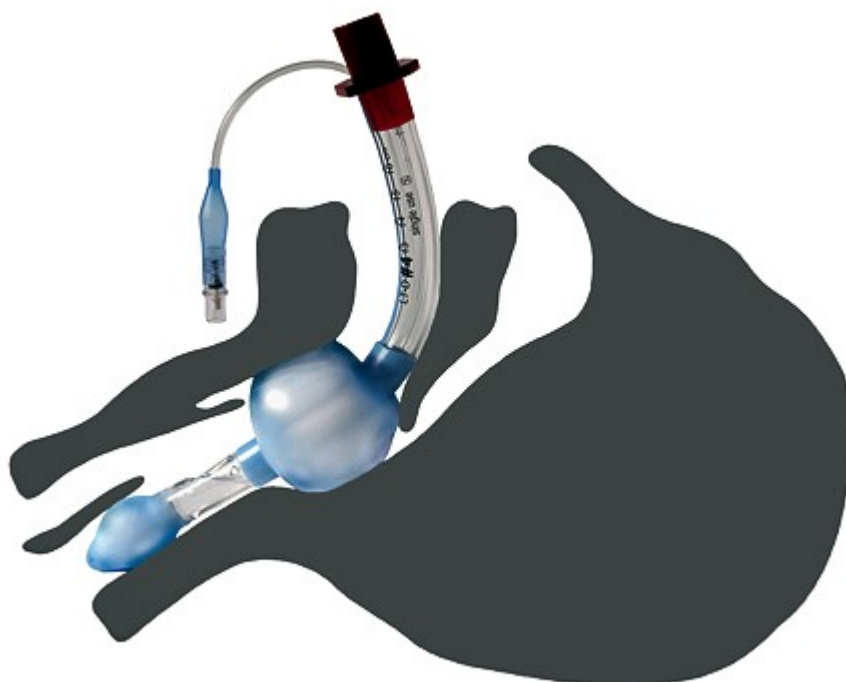


Slika 12 Umetanje *Combitubea*

Izvor: <https://www.sandiegocounty.gov/combitube>

King laringealna cijev (LT) — Kao i *Combitube*, *King LT* ima faringealnu manžetu i ezofagealnu manžetu, s otvorom između manžeta na razini laringealnog ulaza kako bi se omogućila izmjena plinova (slika 13). Međutim, *King LT* je kraći od *Combitube*, ima jedan veliki lumen umjesto dva manja, koristi samo jedan ventil za napuhavanje za punjenje obje

manšete i ima ravan distalni segment – umjesto *Combitube*, koji se blago savija prema naprijed – tako da gotovo nikada ne ulazi u dušnik, već stalno odlazi u jednjak.



*Slika 13 Postavljanje King LT uređaja za dišne putove*

Izvor: <http://debateking-lt-for-cardiac-arrest.html>

Rusch EasyTube — *Rusch EasyTube* je cijev s dva lumena dizajnirana za hitno upravljanje dišnim putovima. Kao i *Combitube*, *EasyTube* se može postaviti ili u jednjak (često) ili u dušnik (rijetko). Međutim, za razliku od *Combitubea*, ako se postavi u jednjak, *EasyTube* omogućuje prolaz fiberoptičkog endoskopa kroz ventilacijski lumen. Ako se *EasyTube* postavi u dušnik, veličina i oblik distalnog vrha slični su standardnom ETT-u.

Jednokratna intubacijska laringealna cijev za usisavanje (iLTS-D) — Jednokratna intubacijska laringealna cijev za usisavanje (iLTS-D) je prva laringealna cijev koja može služiti kao kanal za intubaciju dušnika sa standardnim ETT-om.

### 1.3 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Kako se iskustvo HMS-a s EGP-ima širi, uporaba ovih pomagala raste. Razlozi za to uključuju sljedeće:

- EGP-ovi dosljedno osiguravaju učinkovitu oksigenaciju i ventilaciju. Sve je više dokaza kod hitnih pacijenata koji pokazuju stope uspješnosti oksigenacije

od 70-100% pri prvom prolazu i 90-100% nakon jednog ili dva pokušaja postavljanja (56,57).

- EGP-ovi mogu pružiti učinkovitiju oksigenaciju i ventilaciju od ventilacije pomoću maske i SBV. Stoga, EGP mogu biti korisni za ponovnu oksigenaciju između pokušaja laringoskopije ili umjesto SBV-a kod pacijenata s apnejom. Jedna prospektivna multicentrična studija o korištenju EGP-a od strane tehničara hitne medicinske pomoći izvijestila je o stopi uspješnosti prvog pokušaja ventilacije od 76%, u usporedbi s 30% s tradicionalnom SBV (68). Pregled sličnih studija koje su uključivale prehospitalnu kardiopulmonalnu reanimaciju (KPR) pokazao je poboljšanu ventilaciju s EGP u usporedbi s SBV (69).
- EGP-ovi mogu biti povezani s manjom regurgitacijom u usporedbi s SBV-om. Retrospektivna studija 713 pacijenata koji su primali KPR otkrila je manju regurgitaciju s EGP u usporedbi s SBV (70).
- Postavljanje EGP-a lako se uči, a vještine naučene na lutki lako se prenose na pacijente (71), za razliku od SBV-a, koji zahtijeva više vještine i prakse za stvaranje i održavanje brtve maske, osobito u izazovnim kliničkim situacijama (npr. pacijent s bradom, krv ili povraćanje).
- Određeni EGP-ovi omogućuju dodatne mogućnosti upravljanja, kao što je želučana dekompresija ili intubacija dušnika putem EGP-a.

Provedeno je relativno malo kontroliranih studija u kojima se procjenjuju i uspoređuju EGP-ovi kod pacijenata hitne službe, što otežava preporuku bilo kojeg specifičnog uređaja, ali neki dokazi upućuju na to da bi određeni EGP-ovi mogli biti korisniji u hitnim slučajevima. Četvrti nacionalni revizijski projekt iz Ujedinjenog Kraljevstva izvijestio je da je aspiracija bila najčešći uzrok smrti u slučajevima anestezije (72). Međutim, aspiracija je bila rijetka kod pacijenata koji su primarno liječeni EGP-om. Autori preporučuju korištenje EGP-ova s otvorima za želučanu dekompresiju (EGP-ovi druge generacije) kako bi se smanjio rizik od aspiracije (73).

## 2 CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj ovog istraživačkog rada bio je prikazati učestalost i uspješnost upotrebe I-gel® od strane ZZHM PGŽ-a u početnom zbrinjavanju tijekom 2022. godine

Specifični ciljevi:

C1: Prikazati učestalost upotrebe I-gel® ovisno o dijagnozi prema MKB<sup>5</sup> tijekom 2022. godine

C2: Prikazati učestalost upotrebe I-gel® ovisno o indeksu poziva (A,V, H) tijekom 2022. godine

C3: Prikazati preživljavanje do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® tijekom 2022. godine

S obzirom na specifične ciljeve postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Najčešća dijagnoza upotrebe I-gel® tijekom 2022. godine je srčani arrest I46-I46.9 prema MKB

H2: Najčešći indeks poziva kod kojeg je korišten I-gel® tijekom 2022. godine je A-indeks, odnosno crveni prioritet

H3: Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® tijekom 2022. godine veća je od 20%

---

<sup>5</sup> Međunarodna klasifikacija bolesti

### **3 ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

#### *3.1 ISPITANICI/MATERIJALI*

U istraživanju su korišteni podaci o intervencijama u kojima je korišten I-gel® u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2022. godine, dostupni putem elektronskog programa E-hitna Zavoda za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije. Podaci se u elektronski program E-hitna evidentiraju automatski, a za pretraživanje potrebnih podataka korišteni su filteri za pretraživanje:

- Postupak: HM032 - Postavljanje I-gel maske,
- Period od: 01.01.2022 00:00:00 do: 31.12.2022 23:59:59

Kriterij isključivanja:

- Dijagnoze R96 – R99 prema MKB

#### *3.2 POSTUPAK I INSTRUMENTARIJ*

Podaci za istraživanje prikupljeni su iz elektronskog programa E-hitna ZZHM PGŽ za razdoblje od 1.1.2022. do 31.12.2022. godine. Za potrebe istraživanja prikupljeni su podaci o broju intervencija tijekom kojih je korišten I-gel®, utvrđenim dijagnozama prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (MKB), indeksu poziva te uspješnosti preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel®.

Hrvatski indeks poziva podijeljen je u tri kategorije stupnja hitnosti: A=crveni prioritet (po život opasno stanje), V=žuti prioritet (stanje koje se brzo može razviti u po život opasno stanje) i H=zeleni prioritet (stanje koje nije po život opasno i ne zahtjeva hitnu medicinsku skrb) (74).

Za uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® korišteni su podaci o svim intervencijama prema spomenutim filterima, osim intervencija označenih dijagnozom R96 (Trenutna smrt), R98 (Smrt bez prisutnosti drugih osoba) i R99 (Drugi nedovoljno definirani i nespecificirani uzroci smrti), jer je kod tih osoba utvrđeno da su preminule prije dolaska HMP-a ili uzrok smrti nije dovoljno definiran, stoga način osiguravanja dišnog puta u pokušaju reanimacije nije imao utjecaja na konačni ishod.

Kvalitetu prikupljenih podataka jamči elektronički zapis koji se automatski generira putem sustava E-hitna tijekom upućivanja poziva medicinsko pozivno-dojavnoj jedinici (MPDJ). Istraživanje nije ni na koji način financirano od proizvođača supraglotičkog

pomagala - I-gel®, stoga svrha rada nije promoviranje samog proizvoda, već samog pomagala kao takvog s ciljem poboljšanja kvalitetnije skrbi u početnom zbrinjavanju dišnog puta prilikom hitnih intervencija.

### 3.3 STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

U ovom istraživačkom radu korištene su metode deskriptivne statistike, dobiveni podaci opisani su apsolutnim frekvencijama i postocima, te prikazani grafički i tabelarno.

Za pripremu i kategoriziranje varijabli korišten je računalni program Microsoft Excel (verzija 11, Microsoft Corporation, SAD).

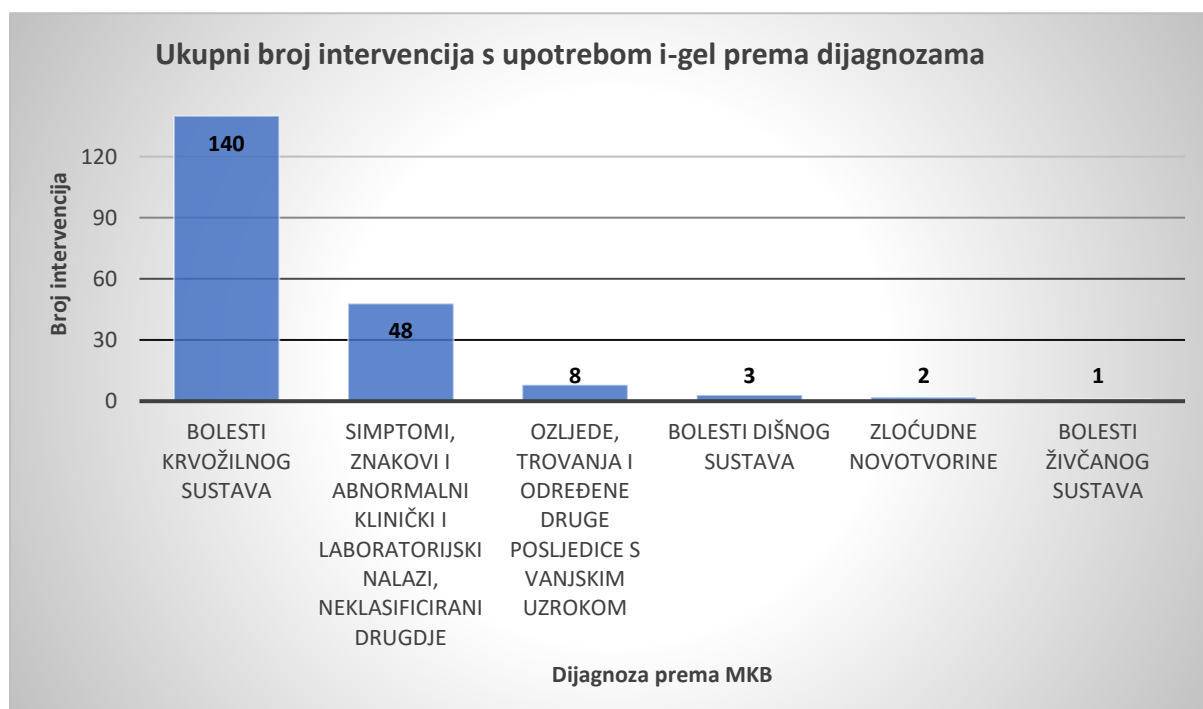
### 3.4 ETIČKI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA

Za potrebe izrade ovog istraživačkog rada korišteni su podaci iz E-hitne, elektroničke baze podataka ZZHM PGŽ-a. Podaci su zatraženi i dobiveni od strane administratora ZZHM PGŽ-a, za što je dobiveno odobrenje Etičkog povjerenstva ZHM PGŽ-a, Ur.broj: 02-I-15/8-22. Podaci su izvezeni u formi Excel tablice i sadrže ranije spomenute varijable. Pristup prikupljenim podacima imaju autor istraživačkog rada i mentor, a rezultati istraživanja korišteni su isključivo u svrhu pisanja završnog rada te eventualne objave u stručnim člancima i skupovima. Prilikom prikupljanja podataka nije ugrožen integritet i privatnost ispitanika kao osobe, a istraživanje je provedeno u skladu s temeljnim etičkim i bioetičkim načelima – pravednost, dobročinstvo, neškodljivost i osobni integritet uzimajući u obzir Helsinšku deklaraciju.

## 4 REZULTATI

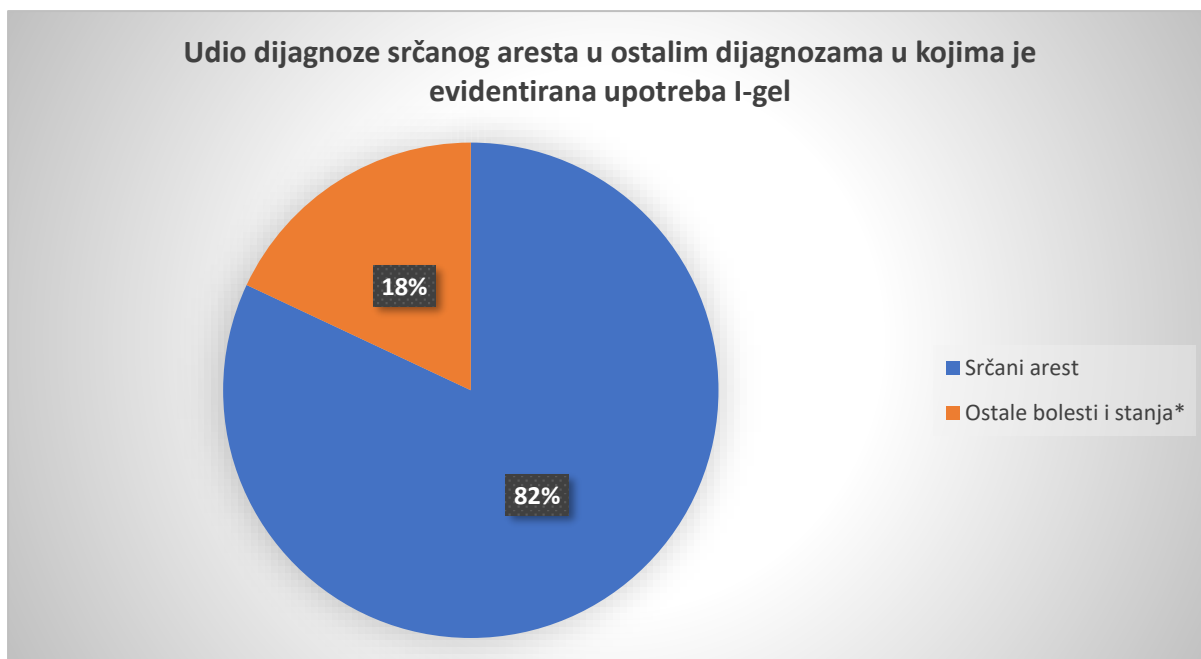
U razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2022. godine, ZZHM-PGŽ imao je ukupno 29779 poziva na intervenciju. Upotreba I-gel® evidentirana je u 202 intervencije.

Najčešći razlog izlaska na intervencije prema dijagnozama u razdoblju od 1.1.2022. do 31.12.2022. godine, u kojima je evidentirana upotreba i-gel® su bolesti krvožilnog sustava (I00-I99) (n=140, 69%), dok je u samo 1 slučaju razlog izlaska na intervenciju i upotreba i-gel®, dijagnoza bolesti živčanog sustava, konkretnije, G41-status epilepticus (slika 14).



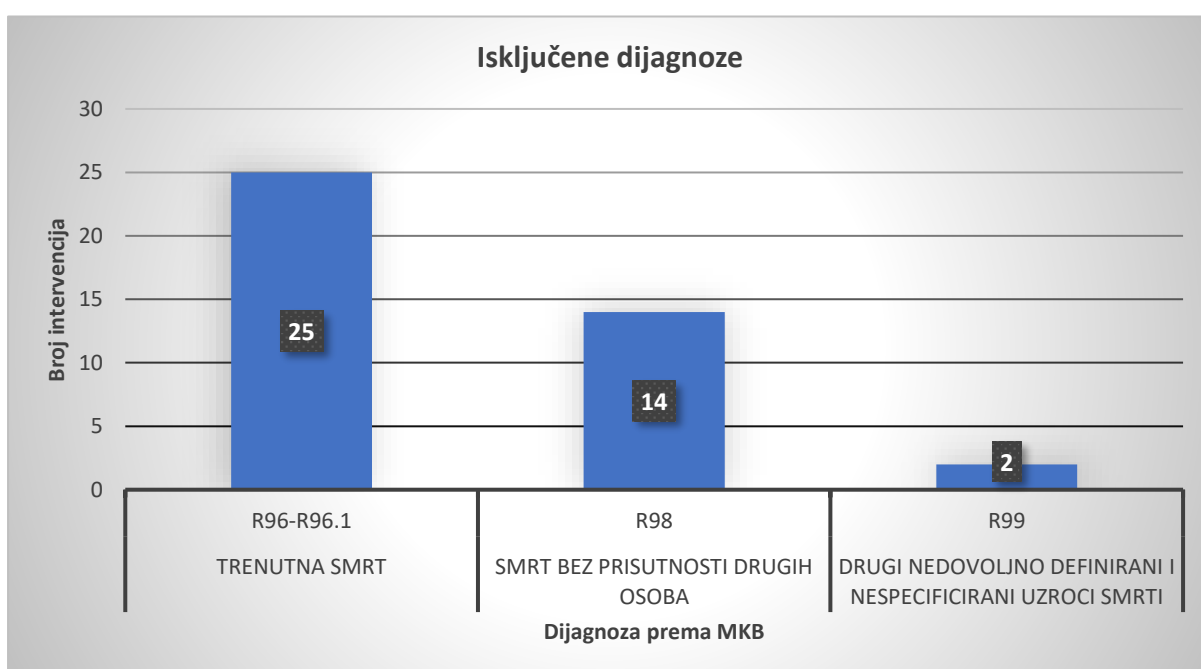
Slika 14 Grafički prikaz ukupnog broja intervencija s upotrebom I-gel prema dijagnozama

Od bolesti krvožilnog sustava, najčešća je dijagnoza srčani arrest (I46-Arest srca, I46.0-Srčani arrest s uspješnim oživljavanjem, I46.1-iznenadna srčana smrt, I46.9-Srčani arrest, nespecificiran) i to to u 132 slučaja (82%) (slika 15).



Slika 15 Grafički prikaz udjela dijagnoze srčanog aresta u ostalim dijagnozama u kojima je tijekom intervencija evidentirana upotreba I-gel

Iz daljnje obrade isključena je 41 intervencija (slika 16) koja se odnosi na dijagnoze spomenute kao kriterij isključenja u odlomku 3.2., R96-R99 jer je kod tih osoba utvrđeno da su preminule prije dolaska HMP-a ili uzrok smrti nije dovoljno definiran, stoga način osiguravanja dišnog puta u pokušaju reanimacije nije imao utjecaja na konačni ishod.



Slika 16 Grafički prikaz dijagnoza (R96-R99) isključenih iz daljnje obrade uspješnosti preživljavanja



Prema indeksu poziva u kojima je evidentirano korištenje I-gel® najveći broj intervencija odnosi se na Indeks A-crveni prioritet (po život opasno stanje) i to u 168 slučajeva (83%), dok je najmanje intervencija (1%) označenih kao Indeks V-žuti prioritet (stanje koje se brzo može razviti u po život opasno stanje) (slika 17)



Slika 17 Grafički prikaz udjela intervencija prema kategoriji hitnosti (Hrvatski indeks) u kojima je evidentirana upotreba I-gel

Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za sve uključene dijagnoze (osim dijagnoza R96-R99) iznosi 39% naspram 61% onih koji nisu preživjeli do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® (slika 18).



Slika 18 Grafički prikaz uspješnosti preživljavanja u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel

Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za pojedine skupine dijagnoza, s posebnim osvrtom na dijagnoze iz skupine srčanog aresta (I46-I46.9) prikazane su u tablici 2.

*Tablica 2 Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za pojedine skupine dijagnoza*

Skupina dijagnoza	Šifra prema MKB	Preživjeli	Preminuli	Ukupno %
Bolesti krvožilnog sustava	I00-I99	2	6	<b>4,97%</b>
Simptomi, znakovi i abnormalni klinički i laboratorijski nalazi, neklasificirani drugdje	R00-R99	6	1	<b>4,35%</b>
Ozljede, trovanja i određene druge posljedice s vanjskim uzrokom	S00-T98	3	5	<b>4,97%</b>
Bolesti dišnog sustava	J00-J99	2	1	<b>1,86%</b>
Zloćudne novotvorine	C00-C97		2	<b>1,24%</b>
Bolesti živčanog sustava	G00-G99	1	0	<b>0,62%</b>
Srčani arest	I46-I46.9	49	83	<b>81,99%</b>
<b>Ukupni postotak:</b>		<b>39,13%</b>	<b>60,87%</b>	<b>100,00%</b>

### **Dokazivanje hipoteza:**

#### **H1: Najčešća dijagnoza upotrebe I-gel® tijekom 2022. godine je srčani arrest I46-I46.9 prema MKB**

Prema dobivenim rezultatima istraživanja, utvrđeno je da je od 202 intervencije tijekom 2022. godine, I-gel® upotrijebljen u čak 132 intervencije (82%) označene dijagnozom srčani arrest I46-I46.9 prema MKB. Prema tome, možemo zaključiti kako se H1 prihvaća.

#### **H2: Najčešći indeks poziva kod kojeg je korišten I-gel® tijekom 2022. godine je A-indeks, odnosno crveni prioritet**

Prema dobivenim rezultatima istraživanja, utvrđeno je da se najveći broj intervencija kod kojeg je korišten I-gel® tijekom 2022. godine odnosi se na Indeks A-crveni prioritet (po život opasno stanje) i to u 168 slučajeva (83%), te se H2 prihvaća.

#### **H3: Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® tijekom 2022. godine veća je od 20%**

Istraživanjem je dokazano da je postotak uspješnog preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za sve uključene dijagnoze (osim dijagnoza R96-R99) 39%, čime je i ova hipoteza prihvaćena.

## 5 RASPRAVA

Kako je već u uvodnom djelu spomenuto, upotreba SGP-a, a time i I-gel® sve je češća u izvanbolničkom zbrinjavanju dišnih puteva, osobito u slučajevima srčanog aresta. Glavni razlog tome je što je u velikom broju studija dokazano da se SGP puno lakše postavlja prilikom izvanbolničkog zbrinjavanja dišnog puta, nego ETT, čime se osigurava i brža oksigenacija. Iako je ETI i dalje najbolje rješenje za dugotrajno osiguravanje dišnih puteva kod teških stanja, pokazalo se da nije praktično u izvanbolničkim uvjetima te da su SGP-ovi koji imaju mogućnost naknadne ETI puno bolja opcija za kratkoročno zbrinjavanje, transport, otežanu ETI, KPR i rukovanje od strane MS/MT, to jest, kada trahealna intubacija nije u nadležnosti osoba koje upravljaju dišnim putovima pacijenta (75). Među SGP posebno se ističe I-gel® zbog svoje jednostavnosti prilikom rukovanja, ali i mogućnosti naknadne intubacije pomoću FE ili vodilice.

S obzirom da je srčani arest najčešća intervencija HMS-a koja zahtjeva KPR i osiguravanje dišnih puteva, veliki broj istraživanja fokusirao se upravo na korištenje SGP-a, a time i I-gel® u upravljanju dišnim putevima, uspoređujući ga s ETI i drugim SGP, ali i procjenjujući uspješnost umetanja istog od strane MS/MT.

Stoga i prva hipoteza ovoga rada ispituje učestalost upotrebe I-gel® prema dijagnozama, gdje smo i dokazali kako je najčešća dijagnoza pri kojoj je korišten I-gel® upravo srčani arest, što je ujedno i najčešći razlog poziva na intervenciju, označen kao A-crveni kriterij, čime smo potvrdili i drugu hipotezu ovoga rada.

Trenutne smjernice za kardiopulmonalnu reanimaciju preporučuju upravljanje dišnim putovima i ventilaciju uz minimaliziranje prekida kompresije prsnog koša. Studije su pokazale, da upravo upotreba I-gel® može pomoći u smanjivanju tih prekida. U opservacijskoj studiji korištenja I-gel® tijekom KPR-a, procijenjena je lakoća umetanja I-gel®, primjerenost ventilacije, prisutnost curenja tijekom ventilacije i je li ventilacija moguća bez prekida kompresije prsnog koša. Analizirano je umetanje I-gel® od strane MS/MT (n=63) i liječnika hitne pomoći (n=7) u 70 prebolničkih pokušaja KPR-a. Stopa uspješnosti umetanja u prvom pokušaju bila je 90%, u drugom pokušaju 7%, a u trećem pokušaju 3%. Umetanje je prijavljeno kao lako u 80% (n=56), umjereno teško u 16% (n=11) i teško u 4% (n=3). Djelatnici su prijavili da nema propuštanja zraka u 80% (n=56), umjereno propuštanje zraka u 17% (n=12) i veliko propuštanje zraka bez odizanja prsnog koša u 3% (n=2). Postojala je značajna povezanost između lakoće umetanja i kvalitete brtvljenja ( $r= 0,99$ ,  $p=$

0,02). I-gel® je omogućio kontinuirane kompresije prsnog koša bez pauza za ventilaciju u 74% (n= 52) pokušaja KPR-a. Nije bilo razlike u incidenciji propuštanja zraka pri ventilaciji između pacijenata koji su imali kontinuirane kompresije prsnog koša i pacijenata koji su imali pauze u kompresijama prsnog koša radi ventilacije (83% u odnosu na 72%, p= 0,33, 95% CI [-0,1282, 0,4037]). Ventilacija tijekom KPR-a bila je odgovarajuća tijekom 96% svih pokušaja KPR-a. Stoga je ova studija zaključila da je I-gel® SGP za dišne putove koji se lako umeće i omogućuje odgovarajuću ventilaciju tijekom KPR-a (3).

Randomizirano kliničko ispitivanje u Engleskoj u koje je bilo uključeno 9296 pacijenata (4886 u skupini SGP i 4410 u skupini ETT), u dobi od 18 godina ili stariji koji su imali netraumatski izvanbolnički srčani zastoj, dovelo je do sljedećih rezultata: U skupini SGP, 311 od 4882 bolesnika (6,4%) imalo je dobar ishod (modificirani raspon rezultata Rankinove ljestvice, 0-3) naspram 300 od 4407 pacijenata (6,8%) u skupini ETT. Početna ventilacija bila je uspješna u 4255 od 4868 bolesnika (87,4%) u SGP skupini u usporedbi s 3473 od 4397 bolesnika (79,0%) u ETT skupini. Međutim, manje je vjerojatno da će pacijenti randomizirani za ETT primiti napredno upravljanje dišnim putovima (3419 od 4404 bolesnika [77,6%] naspram 4161 od 4883 bolesnika [85,2%] u SGP skupini). Dva sekundarna ishoda (regurgitacija i aspiracija) nisu se značajno razlikovala među skupinama (regurgitacija: 1268 od 4865 bolesnika [26,1%] u SGP skupini naspram 1072 od 4372 bolesnika [24,5%] u ETT skupini; aspiracija: 729 od 4824 bolesnika [15,1%] naspram 647 od 4337 pacijenata [14,9%]) (76). Nastavak ove studije pratio je dodatni ishod pacijenata nakon 3 i 6 mjeseci. Zaključak nakon praćenja pacijenata kroz 3 i 6 mjeseci je da nema statistički značajnih razlika između skupina ETI i i-gel nakon tri i šest mjeseci. Drugim riječima, upotreba I-gel® nije dugoročno umanjila preživljavanje pacijenata s izvanbolnički srčani zastoj (IBSZ) u odnosu na one koji su inicijalno opskrbljeni ETT-om (77).

Istraživanje provedeno unutar australske HMS na subjektima s IBSZ, raspoređenim u skupine zbrinute sa I-gel® i skupine zbrinute sa *Portex Soft Seal LM™*, pokazalo je značajno veću stopu uspješnosti I-gel® u odnosu na *Portex Soft Seal LM™* (90% u odnosu na 57%; p=0,023) (65).

Nadalje, još jedna velika spomenuta prednost I-gel® u odnosu na ETI i ostala SGP je jednostavnost umetanja, čak i od strane djelatnika koji nemaju nikakvog iskustva, pa čak i od strane laika. Tako je jedna studija procjenjivala učinkovitost I-gel® na lutkama i sediranim pacijentima od strane studenata medicine i medicinskih djelatnika bez iskustva u zbrinjavanju

dišnih puteva. Pedeset I-gel® stavljeno je u lutke. 88% (44/50) postavljeno je u prvom pokušaju s medijanom vremena umetanja od 14 sekundi (raspon 7-45). I-gel® su postavljeni i u 40 zdravih anestetiziranih bolesnika. Uspjeh u prvom pokušaju bio je 82,5% (33/40), a u drugom pokušaju 15% (6/40). Nakon tri pokušaja nije bilo neuspjeha. Srednje vrijeme umetanja bilo je 17,5 sekundi (raspon 7-197). Medijan zatvaranja dišnih putova bio je 20 cmH<sub>2</sub>O (raspon 13-40). Dogodio se jedan slučaj regurgitacije i djelomične aspiracije. Ovi rezultati sugeriraju da korisnici početnici brzo umeću I-gel® i u lutke i u pacijente i povoljno se uspoređuju s drugim dostupnim SGP-ima (4).

Treći cilj i hipoteza ovog istraživačkog rada odnose se na uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® u prehospitalnim uvjetima. Činjenica je da usprkos mnogobrojnim studijama koje su pokušavale dokučiti optimalno upravljanje dišnim putevima u izvanbolničkim uvjetima, ovo pitanje i dalje ostaje kontroverza među istraživačima. Iz već spomenutih dokaza, jasno je da upotreba I-gel® i ostalih SGP-ova znatno olakšava rad na terenu, međutim kako je već spomenuto, ETI bi trebao ostati zlatni standard za dugoročno osiguravanje dišnih puteva, osobito kod najtežih slučajeva. Studija koja se bavila pregledom relevantnih istraživanja koja uspoređuju ETI i SGP, pokušala je istaknuti sve prednosti i nedostatke i jedne i druge metode osiguravanja dišnih puteva u izvanbolničkom okruženju (78).

Incidencija neprepoznate intubacije jednjaka je prijavljena kao 2,4-17,0% u studijama koje su uključivale MS/MT (79). Osim 3% pomaka trahealnog tubusa, primijećena je 3% višestruka intubacija, hiperoksemija i dugotrajni prekid KPR-a. Svi su bili povezani s povećanim rizikom od nuspojava povezanih s intubacijom, uključujući negativan učinak na koronarnu i cerebralnu perfuziju. Prema preporuci ERC-a, trahealna intubacija ne smije trajati duže od pet sekundi. U studijama srčanog zastoja, prijavljeno je da je neprepoznato pogrešno postavljanje trahealnog tubusa povezano s morbiditetom i mortalitetom u rasponu od 2,9 do 16,7% (80). Također je pokazano da ETI nije metoda bez rizika od aspiracije (81). Stoga ETI postupno gubi svoju jedinstvenu važnost u ovom području. U randomiziranom kliničkom ispitivanju AIRWAYS-2 stope regurgitacije i aspiracije nisu se značajno razlikovale između skupina s trahealnom intubacijom i SGP (76).

Ulogu laringealne maske u reanimaciji prvi su predstavili 1990-ih Leach i sur. (82), a rasprave na tu temu traju sve do danas. Postavljanje SGP postalo je popularno zbog jednostavne tehnike i manjeg prekida KPR-a od trahealne intubacije. Prvi put ga je predložio

1997. *Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) kao alternativni alat za upravljanje dišnim putovima ETI u odraslih tijekom reanimacije (83).

Vezano uz uspješnost KPR, u multicentrično ispitivanje *ROC PRIMED* bilo je uključeno ukupno 10 455 odraslih bolesnika s IBSZ (84). Uspješna ETI bila je povezana s povećanom stopom ROSC-a, preživljenjem do otpusta iz bolnice i 24-satnim preživljenjem u usporedbi s uspješnom SGP. Također, komplikacije na plućima ili dišnim putovima nisu bile povezane s ETI. U studiji *CARES* procijenjeni su zapisi 10 691 pacijenata s IBSZ, uspoređujući rezultate između ETI, SGP (Combitube, LMA, King LT) i osnovnog upravljanja dišnim putovima (85). Neurološko preživljenje bilo je 5,4% u ETI, 5,2% u SGP i 18,6% u osnovnom upravljanju dišnim putovima. U usporedbi sa SGP, ETI je imao viši ROSC, smanjeno vrijeme hospitalizacije, povećano bolničko preživljenje i bolje neurološke rezultate. U *ROSC* meta-analizi, preživljenje do prijema u bolnicu, preživljenje do otpusta iz bolnice i neurološki intaktno preživljenje do otpusta iz bolnice ispitani su za analizu ishoda (86). Isključeni su traumatski srčani arrest, pedijatrijski pacijenti, RSI i videolaringoskopske intubacije. U ovoj studiji 34 533 bolesnika uključeno je u ETI skupinu i 41 116 bolesnika u SGP skupinu. U usporedbi sa SGP, statistički značajno više stope ROSC (OR = 1,28, 95% CI: 1,05–1,55) i dulje trajanje boravka u bolnici (OR = 1,34, CI: 1,03–1,5) uočene su u intubiranih bolesnika. Međutim, u vrijeme kada se ova studija izvodila, nije bilo kontrole za zbunjujuće čimbenike kao što su šokabilni ritam, osvjedočeni srčani arrest ili KPR od strane promatrača. To dovodi do pristranosti i izaziva zabunu. U multicentričnom cluster-crossover pragmatičnom kliničkom ispitivanju, procijenjeni su ishodi reanimacije 3004 bolesnika s IBSZ (87). U usporedbi s ETI, 72-satno preživljenje poboljšano je s početnim umetanjem SGP (15,3% naspram 18,2%).

Mnoge studije u literaturi usmjerene su na analizu ishoda. Međutim, značajne razlike nisu se mogle pronaći u bolesnika s ETI ili SGP u retrospektivnim ili prospektivnim studijama. U studiji koja je retrospektivno analizirala kartone hitne pomoći između 2013. i 2014., podaci o 209 pacijenata nisu otkrili nikakvu razliku u smislu neurološkog ishoda (88). Ispitivanje *REVIVE-Airways* u jednoj službi hitne pomoći u Ujedinjenom Kraljevstvu. u kojem je tijekom razdoblja od 12 mjeseci, 184 MS/MT izvršilo je umetanje I-gela® ili ETT za odrasle pacijente s IBSZ na ukupno 615 pacijenata, nije otkrilo razlike u pogledu neuroloških ishoda. Međutim, rana uporaba naprednih alata za dišne putove bila je povezana s pozitivnim ishodom (89).

## 6 ZAKLJUČAK

U ovom radu smo postavili i potvrdili tri hipoteze, ali i otvorili nova pitanja koja su vrijedna daljnjeg istraživanja u ovom području. Možda je najveći doprinos ovog istraživanja.

Izazovno je doći do konačnog zaključka na temelju postojeće literature. Podaci ne mogu poduprijeti rutinsku upotrebu određenog pristupa upravljanju dišnim putovima, ali prema dobivenim podacima i ostalim istraživanjima spomenutim u ovom radu, jasno je da unutar HMS zajednice postoji interes za korištenjem I-gel® i ostalih SGP kao i za usavršavanjem pri umetanju istih.

U svakom slučaju hipoteze rada su potvrđene, a time i potreba za daljnjim usavršavanjem jednostavnijih pristupa zbrinjavanju dišnih puteva u izvanbolničkim uvjetima.

Trahealna intubacija u izvanbolničkim uvjetima zahtijeva sveobuhvatno, stručno i redovito usavršavanje vještina, a prema našim postojećim zakonima i pravilnicima, spada u kompetencije liječnika specijalista hitne medicine ili anestezije, što ograničava metodu za ostale djelatnike HMS-a, prvenstveno MS/MT.

Iako najbolja metoda nije poznata, upravljanje dišnim putovima treba biti prilagođeno postupnim vještinama.

Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se pokazali specifični ishodi prilikom upotrebe I-gel®. Nadalje, potrebna su dobro osmišljena, velika, randomizirana klinička ispitivanja koja će se usredotočiti na pacijente, upotrebu I-gel® u izvanbolničkim uvjetima, s posebnim naglaskom na IBSZ i upotrebu od strane MS/MT.



## REFERENCE

1. The Lancet. Out-of-hospital cardiac arrest: a unique medical emergency. *Lancet*. 2018.;391(10124):911.
2. Callaway CW, Soar J, Aibiki M, Böttiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation*. 2015.;132(16 Suppl 1):S84–145.
3. Häske D, Schempf B, Gaier G, Niederberger C. Performance of the i-gel<sup>TM</sup> during pre-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2013.;84(9):1229–32.
4. Wharton NM, Gibbison B, Gabbott DA, Haslam GM, Muchatuta N, Cook TM. I-gel insertion by novices in manikins and patients. *Anaesthesia*. 2008.;63(9):991–5.
5. Gatward JJ, Cook TM, Seller C, Handel J, Simpson T, Vanek V, et al. Evaluation of the size 4 i-gel<sup>TM</sup> airway in one hundred non-paralysed patients\*. *Anaesthesia*. 2008.;63(10):1124–30.
6. Choi HY, Kim W, Jang YS, Kang GH, Kim JG, Kim H. Comparison of i-Gel as a Conduit for Intubation between under Fiberoptic Guidance and Blind Endotracheal Intubation during Cardiopulmonary Resuscitation: A Randomized Simulation Study. *Emerg Med Int*. 2019.;2019:1–7.
7. Bielski A, Smereka J, Madziala M, Golik D, Szarpak L. Comparison of blind intubation with different supraglottic airway devices by inexperienced physicians in several airway scenarios: a manikin study. *Eur J Pediatr*. 2019.;178(6).
8. Szarpak Ł. Comparison of blind intubation through the I-gel and the Air-Q<sup>TM</sup> by novice physicians during cardiopulmonary resuscitation: A randomized, crossover, manikin trial. *Am J Emerg Med*. 2017.;35(3):509–10.
9. Pournajafian A, Alimian M, Rokhtabnak F, Ghodratty M, Mojri M. Success rate of airway devices insertion: laryngeal mask airway versus supraglottic gel device. *Anesthesiol pain Med*. 2015.;5(2).
10. Schälte G, Stoppe C, Aktas M, Coburn M, Rex S, Schwarz M, et al. Laypersons can successfully place supraglottic airways with 3 minutes of training. A comparison of four different devices in the manikin. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*.

- 2011.;19:60.
11. Schälte G, Bomhard L-T, Rossaint R, Coburn M, Stoppe C, Zoremba N, i ostali. Layperson mouth-to-mask ventilation using a modified I-gel laryngeal mask after brief onsite instruction: a manikin-based feasibility trial. *BMJ Open*. 2016.;6(5):e010770.
  12. Goliash G, Ruetzler A, Fischer H, Frass M, Sessler DI, Ruetzler K. Evaluation of advanced airway management in absolutely inexperienced hands: A randomized manikin trial. *Eur J Emerg Med*. 2013.;20(5):310–4.
  13. Jänig C, Balogh O, Krappitz S, Willms A, Schmidbauer W, Piepho T. Manikin-based comparison of the use of different supraglottic airways by laypersons. *Medizinische Klin - Intensivmed und Notfallmedizin*. 2022.;117(5):374–80.
  14. © Intersurgical. i-gel® supraglottic airways [Internet]. © Intersurgical Ltd. [citirano 11. lipanj 2023.]. Dostupno na: <https://www.intersurgical.com/info/igel>
  15. Wenzel V, Russo S, Arntz HR, Bahr J, Baubin MA, Böttiger BW, i ostali. Die neuen reanimationsleitlinien 2005 des European Resuscitation Council. Kommentar und ergänzungen. *Anaesthesist*. 2006.;55(9):958–79.
  16. Cobb LA, Alvarez H, Kopass MK. A Rapid Response System for Out-Of-Hospital Cardiac Emergencies. *Med Clin North Am*. 1976.;60(2):283–90.
  17. McMANUS WF, TRESCH DD, DARIN JC. AN EFFECTIVE PREHOSPITAL EMERGENCY SYSTEM. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. travanj 1977.;17(4):304–10.
  18. Pepe PE, Copass MK, Joyce TH. Prehospital endotracheal intubation: Rationale for training emergency medical personnel. *Ann Emerg Med*. 1985.;14(11):1085–92.
  19. Jacobs LM. Endotracheal Intubation in the Prehospital Phase of Emergency Medical Care. *JAMA J Am Med Assoc*. 28. listopad 1983.;250(16):2175.
  20. Copass MK, Oreskovich MR, Bladergroen MR, Carrico CJ. Prehospital cardiopulmonary resuscitation of the critically injured patient. *Am J Surg*. 1984.;148(1):20–6.
  21. Stewart RD, Paris PM, Winter PM, Pelton GH, Cannon GM. Field endotracheal intubation by paramedical personnel. Success rates and complications. *Chest*. 1984.;85(3):341–5.

22. Page JO. The paramedics: An illustrated history of paramedics in their first decade in the USA. Morristown: Backdraft Publications; 1979.
23. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced trauma life support program for physicians. 6. izd. Chicago: American College of Surgeons; 1997. 21–124 str.
24. Pepe PE, Copass MK, Fowler RL, Racht EM. Medical direction of emergency medical services systems. U: Cone D, Fowler R, O'Connor R, urednici. Textbook of the National Association of EMS Physicians. Dubuque, Iowa: Kendall Hunt Publications; 2009. str. 22–52.
25. Winchell RJ. Endotracheal Intubation in the Field Improves Survival in Patients With Severe Head Injury. Arch Surg. 1997.;132(6):592.
26. Sirbaugh PE, Pepe PE, Shook JE, Kimball KT, Goldman MJ, Ward MA, i ostali. A Prospective, Population-Based Study of the Demographics, Epidemiology, Management, and Outcome of Out-of-Hospital Pediatric Cardiopulmonary Arrest. Ann Emerg Med. veljača 1999.;33(2):174–84.
27. Warner KJ, Carlbom D, Cooke CR, Bulger EM, Copass MK, Sharar SR. Paramedic training for proficient prehospital endotracheal intubation. Prehospital Emerg Care. 2010.;14(1):103–8.
28. Hasegawa K, Hiraide A, Chang Y, Brown DFM. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. JAMA. 2013.;309(3):257–66.
29. Wang HE, Kupas DF, Paris PM, Bates RR, Yealy DM. Preliminary experience with a prospective, multi-centered evaluation of out-of-hospital endotracheal intubation. Resuscitation. 2003.;58(1):49–58.
30. Wang HE, Yealy DM. Out-of-Hospital Endotracheal Intubation: Where Are We? Ann Emerg Med. 2006.;47(6):532–41.
31. Eckstein M, Chan L, Schneir A, Palmer R. Effect of Prehospital Advanced Life Support on Outcomes of Major Trauma Patients. J Trauma Inj Infect Crit Care. travanj 2000.;48(4):643–8.
32. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Low chance of survival among patients requiring

- adrenaline (epinephrine) or intubation after out-of-hospital cardiac arrest in Sweden. *Resuscitation*. srpanj 2002.;54(1):37–45.
33. Strote J, Roth R, Cone DC, Wang HE. Prehospital endotracheal intubation: the controversy continues. *Am J Emerg Med*. studeni 2009.;27(9):1142–7.
  34. Christenson J, Andrusiek D, Everson-Stewart S, Kudenchuk P, Hostler D, Powell J, i ostali. Chest Compression Fraction Determines Survival in Patients With Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation. *Circulation*. 2009.;120(13):1241–7.
  35. Bobrow BJ. Minimally Interrupted Cardiac Resuscitation by Emergency Medical Services for Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *JAMA*. 2008.;299(10):1158.
  36. Murphy M, Walls R. Identification of the Difficult and Failed Airway. U: Walls R, Murphy M, urednici. *Manual of Emergency Airway Management*. 3. izd. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2008. str. 81.
  37. Sagarin MJ, Barton ED, Chng YM, Walls RM. Airway management by US and Canadian emergency medicine residents: A multicenter analysis of more than 6,000 endotracheal intubation attempts. *Ann Emerg Med*. 2005.;46(4):328–36.
  38. Kurola J, Harve H, Kettunen T, Laakso JP, Gorski J, Paakkonen H, i ostali. Airway management in cardiac arrest - Comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. *Resuscitation*. 2004.;61(2):149–53.
  39. Braude D, Dixon D, Torres M, Martinez JP, O'Brien S, Bajema T. Brief Research Report: Prehospital Rapid Sequence Airway. *Prehospital Emerg Care*. 04. srpanj 2021.;25(4):583–7.
  40. Ruetzler K, Roessler B, Potura L, Priemayr A, Robak O, Schuster E, i ostali. Performance and skill retention of intubation by paramedics using seven different airway devices—A manikin study. *Resuscitation*. 2011.;82(5):593–7.
  41. Weingart SD, Trueger NS, Wong N, Scofi J, Singh N, Rudolph SS. Delayed Sequence Intubation: A Prospective Observational Study. *Ann Emerg Med*. 2015.;65(4):349–55.
  42. Merelman A, Perlmutter M, Strayer R. Alternatives to Rapid Sequence Intubation: Contemporary Airway Management with Ketamine. *West J Emerg Med*. 26. travanj 2019.;20(3):466–71.

43. Braude D, Richards M. Rapid Sequence Airway (RSA) - A novel approach to prehospital airway management. *Prehospital Emerg Care*. 2007.;11(2):250–2.
44. Colbert S-A, Ohanlon DM, Flanagan F, Page R, Moriarty DC. The laryngeal mask airway reduces blood flow in the common carotid artery bulb. *Can J Anaesth. siječanj* 1998.;45(1):23–7.
45. Johnston BJ, Leung AK, Hwang CW, Jones JM, Chowdhury MAB, Buck A, i ostali. Medication-Facilitated Advanced Airway Management with First-Line Use of a Supraglottic Device - A One-Year Quality Assurance Review. Sv. 37, *Prehospital and Disaster Medicine*. Cambridge University Press; 2022. str. 561–5.
46. Steuerwald MT, Braude DA, Petersen TR, Peterson K, Torres MA. Preliminary Report: Comparing Aspiration Rates between Prehospital Patients Managed with Extraglottic Airway Devices and Endotracheal Intubation. *Air Med J*. 2018.;37(4):240–3.
47. Carney N, Cheney T, Totten AM, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, i ostali. *Prehospital Airway Management: A Systematic Review*. 2021.
48. Lupton JR, Schmicker RH, Stephens S, Carlson JN, Callaway C, Herren H, i ostali. Outcomes With the Use of Bag–Valve–Mask Ventilation During Out-of-hospital Cardiac Arrest in the Pragmatic Airway Resuscitation Trial. *Acad Emerg Med*. 2020.;27(5):366–74.
49. Garzón Sánchez JC, López Correa T, Sastre Rincón JA. Intubación traqueal a ciegas con la mascarilla air-Q® (ILA-Cookgas). Comparación con la mascarilla laríngea de intubación ILMA-Fastrach™. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2014.;61(4):190–5.
50. Ragazzi R, Finessi L, Farinelli I, Alvisi R, Volta CA. LMA Supreme™ vs i-gel™- a comparison of insertion success in novices. *Anaesthesia*. 2012.;67(4):384–8.
51. Länkimäki S, Alahuhta S, Silfvast T, Kurola J. Feasibility of LMA Supreme for airway management in unconscious patients by ALS paramedics. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015.;23(1).
52. Timmermann A, Cremer S, Heuer J, Braun U, Graf BM, Russo SG. Larynxmaske LMA supreme™: Anwendung durch im airwaymanagement unerfahrenes medizinisches personal. *Anaesthesist*. 2008.;57(10):970–5.

53. Roblot C, Ferrandière M, Bierlaire D, Fusciardi J, Mercier C, Laffon M. Impact du grade de Cormack et Lehane sur l'utilisation du masque laryngé Fastrach<sup>TM</sup>: Étude en chirurgie gynécologique. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2005.;24(5):487–91.
54. Ferson DZ, Rosenblatt WH, Johansen MJ, Osborn I, Ovassapian A. Use of the intubating lma-fastrach in 254 patients with difficult-to-manage airways. *Anesthesiology.* 2001.;95(5):1175–81.
55. Halwagi AE, Massicotte N, Lallo A, Gauthier A, Boudreault D, Ruel M, i ostali. Tracheal intubation through the I-gel<sup>TM</sup> supraglottic airway versus the LMA Fastrach<sup>TM</sup>: A randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2012.;114(1):152–6.
56. Sunde GA, Heltne JK, Lockey D, Burns B, Sandberg M, Fredriksen K, i ostali. Airway management by physician-staffed Helicopter Emergency Medical Services - a prospective, multicentre, observational study of 2,327 patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2015.;23(1).
57. Länkimäki S, Alahuhta S, Kurola J. Feasibility of a laryngeal tube for airway management during cardiac arrest by first responders. *Resuscitation.* 2013.;84(4):446–9.
58. Erlacher W, Tiefenbrunner H, Kästenbauer T, Schwarz S, Fitzgerald RD. CobraPLUS and Cookgas air-Q versus Fastrach for blind endotracheal intubation: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2011.;28(3):181–6.
59. Yang D, Deng X, Tong S, Tang G, Wei L, Sui J, i ostali. [Roles of Cookgas and Fastrach intubating laryngeal mask airway for anticipated difficult tracheal intubation]. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* 2013.;35(2):207–12.
60. Moore A, Gregoire-Bertrand F, Massicotte N, Gauthier A, Lallo A, Ruel M, i ostali. I-gel<sup>TM</sup> versus LMA-fastrach<sup>TM</sup> supraglottic airway for flexible bronchoscope-guided tracheal intubation using a parker (GlideRite<sup>TM</sup>) endotracheal tube: A randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2015.;121(2):430–6.
61. Hubble MW, Wilfong DA, Brown LH, Hertelendy A, Benner RW. A meta-analysis of prehospital airway control techniques part ii: Alternative airway devices and cricothyrotomy success rates. *Prehospital Emerg Care.* 2010.;14(4):515–30.
62. Sharma B, Sahai C, Sood J. Extraglottic airway devices: Technology update. *Med*

- Devices Evid Res. 2017.;10:189–205.
63. Theiler LG, Kleine-Brueggeney M, Kaiser D, Urwyler N, Luyet C, Vogt A, i ostali. Crossover comparison of the laryngeal mask supreme<sup>TM</sup> and the i-gel<sup>TM</sup> in simulated difficult airway scenario in anesthetized patients. *Anesthesiology*. 2009.;111(1):55–62.
  64. Theiler L, Gutzmann M, Kleine-Brueggeney M, Urwyler N, Kaempfen B, Greif R. I-gel<sup>TM</sup> supraglottic airway in clinical practice: A prospective observational multicentre study. *Br J Anaesth*. 2012.;109(6):990–5.
  65. Middleton PMC, Simpson PM, Thomas RE, Bendall JC. Higher insertion success with the i-gel<sup>®</sup> supraglottic airway in out-of-hospital cardiac arrest: A randomised controlled trial. *Resuscitation*. 2014.;85(7):893–7.
  66. Law J, Bair A, Capra J, Holder A, Allen R. Characterization of airway device cuff volumes at simulated altitude. *Aviat Sp Environ Med*. 2011.;82(5):555–8.
  67. Asai T, Shingu K. The laryngeal tube. *Br J Anaesth*. 2005.;95(6):729–36.
  68. Roth D, Hafner C, Aufmesser W, Hudabiunigg K, Wutti C, Herkner H, i ostali. Safety and feasibility of the laryngeal tube when used by EMTs during out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Emerg Med*. 2015.;33(8):1050–5.
  69. Flavell E, Boyle MJ. Which is more effective for ventilation in the prehospital setting during cardiopulmonary resuscitation, the laryngeal mask airway or the bag-valve-mask? - A review of the literature. *J Emerg Prim Heal Care*. 2010.;8(3):1–10.
  70. Stone BJ, Chantler PJ, Baskett PJF. The incidence of regurgitation during cardiopulmonary resuscitation: A comparison between the bag valve mask and laryngeal mask airway. *Resuscitation*. 1998.;38(1):3–6.
  71. Murray MJ, Vermeulen MJ, Morrison LJ, Waite T. Evaluation of prehospital insertion of the laryngeal mask airway by primary care paramedics with only classroom mannequin training. *Can J Emerg Med*. 2002.;4(5):338–43.
  72. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011.;106(5):617–31.

73. Woodall N, Frerk C, Cook TM. Can we make airway management (even) safer? - Lessons from national audit. *Anaesthesia*. 2011.;66(SUPPL. 2):27–33.
74. Bašić M, Janeš Kovačević J, Muškardin D, Petričević S, Štrbo S. Hrvatski Indeks prijema hitnog poziva za MPDJ. U: Car M, urednik. *Medicinska prijavno-dojavna jedinica, priručnik*. 1. izd. Zagreb: Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2018. str. 66–71.
75. Thomas M, Bengner J. Pre-hospital resuscitation using the iGEL. *Resuscitation*. 2009.;80(12):1437.
76. Bengner JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ, i ostali. Effect of a strategy of a supraglottic airway device vs tracheal intubation during out-of-hospital cardiac arrest on functional outcome the AIRWAYS-2 randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018.;320(8):779–91.
77. Bengner JR, Lazaroo MJ, Clout M, Voss S, Black S, Brett SJ, i ostali. Randomized trial of the i-gel supraglottic airway device versus tracheal intubation during out of hospital cardiac arrest (AIRWAYS-2): Patient outcomes at three and six months. *Resuscitation*. 2020.;157:74–82.
78. Saracoglu A, Saracoglu KT. Advanced airway management in out-of-hospital cardiac arrest – to intubate or not to intubate: a narrative review of the existing literature. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2021.;52(5):425–33.
79. Jarvis JL, Barton D, Wang H. Defining the plateau point: When are further attempts futile in out-of-hospital advanced airway management? *Resuscitation*. 2018.;130:57–60.
80. Chou HC, Chong KM, Sim SS, Ma MHM, Liu SH, Chen NC, i ostali. Real-time tracheal ultrasonography for confirmation of endotracheal tube placement during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2013.;84(12):1708–12.
81. Newell C, Grier S, Soar J. Airway and ventilation management during cardiopulmonary resuscitation and after successful resuscitation. *Crit Care*. 2018.;22(1).
82. Leach A, Alexander CA, Stone B. The laryngeal mask in cardiopulmonary resuscitation in a district general hospital: a preliminary communication. *Resuscitation*. 1993.;25(3):245–8.



83. Kloeck W, Cummins R, Chamberlain D, Bossaert L, Callanan V, Carli P, i ostali. The Universal ALS Algorithm. An advisory statement by the advanced life support working group of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation*. 1997.;34(2):109–11.
84. Wang HE, Szydlo D, Stouffer JA, Lin S, Carlson JN, Vaillancourt C, i ostali. Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2012.;83(9):1061–6.
85. McMullan J, Gerecht R, Bonomo J, Robb R, McNally B, Donnelly J, i ostali. Airway management and out-of-hospital cardiac arrest outcome in the CARES registry. *Resuscitation*. 2014.;85(5):617–22.
86. Benoit JL, Gerecht RB, Steuerwald MT, McMullan JT. Endotracheal intubation versus supraglottic airway placement in out-of-hospital cardiac arrest: A meta-analysis. *Resuscitation*. 2015.;93:20–6.
87. Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, Stephens SW, Idris AH, Carlson JN, i ostali. Effect of a strategy of initial laryngeal tube insertion vs endotracheal intubation on 72-hour survival in adults with out-of-hospital cardiac arrest a randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018.;320(8):769–78.
88. Edwards T, Williams J, Cottee M. Influence of prehospital airway management on neurological outcome in patients transferred to a heart attack centre following out-of-hospital cardiac arrest. *EMA - Emerg Med Australas*. 2019.;31(1):76–82.
89. Bengier J, Coates D, Davies S, Greenwood R, Nolan J, Rhys M, i ostali. Randomised comparison of the effectiveness of the laryngeal mask airway supreme, i-gel and current practice in the initial airway management of out of hospital cardiac arrest: A feasibility study. *Br J Anaesth*. 2016.;116(2):262–8.

## PRILOZI

### *Prilog A: Popis ilustracija*

#### *Popis slika:*

Slika 1 Pravilan položaj LMA.....	11
Slika 2 Standardni postupak umetanja LMA .....	12
Slika 3 LMA Classic™ .....	13
Slika 4 LMA ProSeal™ .....	13
Slika 5 LMA Supreme™ .....	14
Slika 6 LMA Fastrach™ .....	14
Slika 7 LMA Protector™ .....	15
Slika 8 Pravilno držanje LMA prilikom umetanja.....	16
Slika 9 i-gel® .....	18
Slika 10 Djelovi I-gel SGP.....	19
Slika 11 i-gel® O2 Resus pack .....	20
Slika 12 Umetanje Combitubea .....	21
Slika 13 Postavljanje King LT uređaja za dišne putove .....	22
Slika 14 Grafički prikaz ukupnog broja intervencija s upotrebom I-gel prema dijagnozama .....	27
Slika 15 Grafički prikaz udjela dijagnoze srčanog aresta u ostalim dijagnozama u kojima je tijekom intervencija evidentirana upotreba I-gel .....	28
Slika 16 Grafički prikaz dijagnoza (R96-R99) isključenih iz daljnje obrade uspješnosti preživljavanja.....	28
Slika 17 Grafički prikaz udjela intervencija prema kategoriji hitnosti (Hrvatski indeks) u kojima je evidentirana upotreba I-gel .....	29
Slika 18 Grafički prikaz uspješnosti preživljavanja u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel.....	29

#### *Popis tablica:*

Tablica 1 Prikaz osnovnih značajki nekoliko uobičajnih EGP-ova.....	9
Tablica 2 Uspješnost preživljavanja do dolaska u zdravstvenu ustanovu prilikom upotrebe I-gel® za pojedine skupine dijagnoza.....	30

## ŽIVOTOPIS

### OSOBNNE INFORMACIJE:

- Ime i prezime: Mario Matijević
- Spol: muško
- Datum i mjesto rođenja: 3. svibnja 1985., Sremska Mitrovica
- Državljanstvo: Hrvatsko

### OBRAZOVANJE:

- Pohađao srednju medicinsku školu „Draginja Nikšić“ u Sremskoj Mitrovici.
- Po završetku srednjoškolskog obrazovanja, doselio u Kraljevicu te je odradio pripravnički staž u trajanju od godinu dana u KBC Rijeka.
- 2020. godine upisuje Preddiplomski stručni studij Sestrinstva - izvanredno u Rijeci

### RADNO ISKUSTVO:

- Osam godina je radio u Centru za Rehabilitaciju Fortica Kraljevica do 2014. godine
- 2014. godine KBC Rijeka na hitnom medicinskom traktu
- Od 15. srpnja 2017. godine do danas Zavod za hitnu medicinu Primorsko-Goranske županije, ispostava Crikvenica

### OSOBNNE VJEŠTINE:

Uspješno položen tečajevi:

- EKG za medicinske sestre i tehničare
- tečaj intraosealni pristup vaskularnom sustavu
- tečaj „Trening trijaže u odjelu Hitne medicine“
- tečaj „Mehaničke ventilacije“

Timski rad, komunikativnost

### RAČUNALNE VJEŠTINE:

- osnove rada na računalu (MS Office, Internet)