Izvanbolničko zbrinjavanje dišnoga puta

Ćoralić, Samir

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:326296

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

Samir Ćoralić

Izvanbolničko zbrinjavanje dišnoga puta

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA

Samir Ćoralić

Izvanbolničko zbrinjavanje dišnoga puta

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za unutarnje bolesti Kliničkog bolničkog centra Sestre milosrdnice pod vodstvom prof. dr. sc. Vesne Degoricije, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2016./2017.

POPIS KRATICA

ALS (eng. Advanced Life Support) – Napredno održavanje života

BLS/AED (eng. Basic Life Support/Automatic External Defibrilator) – Osnovno održavanje života /Automatski vanjski defibrilator

BOOTS (eng. Beard, Obese, Older, Toothless, Snores/stridor) – Bradatost, Pretilost, Visoka životna dob, Bolesnik bez zubi, Hrkanje/stridor

BURP (eng. Backward Upward Rightward Pressure) – Pritisak prema natrag, gore i udesno

ERC (eng. European Resuscitation Council) – Europsko vijeće za oživljavanje

ETI – Endotrahealna intubacija

ETT – Endotrahealni tubus

IHMS – Izvanbolnička hitna medicinska služba

ILS (eng. Immidiate Life Support) – Neposredno održavanje života

KOPB – Kronična opstruktivna plućna bolest

LMA (eng. Laryngeal Mask Airway) – Laringealna maska

LT (eng. Laryngeal Tube) – Laringealni tubus

SGA (eng. Supraglottic Airway) – Supraglotično pomagalo

TLU – Temelji liječničkog umijeća

ZVU – Zdravstveno veleučilište

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. OPSTRUKCIJA DIŠNOGA PUTA 2
2.1. UZROCI 2
2.2. PREPOZNAVANJE 2
2.3. POSTUPCI ZBRINJAVANJA 3
3. OSNOVNE TEHNIKE OTVARANJA DIŠNOGA PUTA 5
3.1. ZABACIVANJE GLAVE I PODIZANJE BRADE 5
3.2. POTISKIVANJE DONJE ČELJUSTI PREMA NAPRIJED 5
4. JEDNOSTAVNA POMAGALA ZA ODRŽAVANJE PROHODNOSTI DIŠNOGA PUTA 6
4.1. OROFARINGEALNI TUBUS 6
4.2. NAZOFARINGEALNI TUBUS 7
5. NADOKNADA KISIKA 9
5.1. NOSNI KATETER 9
5.2. MASKA 9
5.3. MASKA SA SPREMNIKOM 9
6. VENTILACIJA 11
6.1. DŽEPNA MASKA 11
6.2. SAMOŠIREĆI BALON 12
6.3. MEHANIČKA VENTILACIJA 13
7. ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA 14
8. ALTERNATIVNE METODE 18
8.1. SUPRAGLOTIČNA POMAGALA 18
8.2. KRIKOTIROIDOTOMIJA 19
9. ZAKLJUČAK 21
10. ZAHVALE 22
11. LITERATURA 23
12. ŽIVOTOPIS 29

Izvanbolničko zbrinjavanje dišnog puta

Samir Ćoralić

Zbrinuti dišni put u izvanbolničkim uvjetima od ključne je važnosti u trenucima kada je potrebno zbrinuti naglo oboljelog / unesrećenoga s ili bez opstrukcije dišnog puta. Tada se pristupa osnovnim manualnim metodama, zabacivanjem glave i podizanjem brade ili potiskivanjem donje čeljusti prema naprijed, nakon čega se osigurava prohodnost osnovnim pomagalima, orofaringealnim ili nazofaringealnim tubusom. Na taj način se omogućava normalno disanje ako osoba diše spontano. Ako osoba ima nadražaj na povraćanje ili se opire, ne smije ga se postaviti jer može doći do povraćanja. Oprema za sukciju uvijek mora biti spremna u trenucima zbrinjavanja dišnoga puta. Kako bi se osigurao dišni put, a naročito u slučaju zastoja disanja, te omogućilo kvalitetno ventiliranje i oksigenacija, potrebna su naprednija pomagala i tehnike. U tome slučaju potrebna je endotrahealna intubacija kao zlatni standard u osiguranju dišnoga puta. U slučaju otežane intubacije i nemogućnosti to jest neuspješnosti iste, postavlja se alternativno pomagalo. To su supraglotična pomagala koja se brzo i efikasno postavljaju te se time osigurava prohodnost dišnoga puta i ventilacija. U slučaju da se radi o opstrukciji gornjih dišnih puteva iznad glotisa niti jedna od navedenih tehnika neće biti uspješna za osiguravanje dišnoga puta. Tada se izvodi krikotiroidotomija s kojim se osigurava prohodan dišni put. Nakon osiguranja dišnoga puta s bilo kojim od navedenih tehnika i pomagala, mora se osigurati kvalitetna oksigenacija i ventilacija, kontrolirana ili asistirana.

KLJUČNE RIJEČI: zbrinjavanje dišnoga puta, izvanbolnički uvjeti, manualne vještine, osnovna pomagala, napredne tehnike, sukcija, ventilacija, oksigenacija

Prehospital airway menagement

Samir Ćoralić

Prehospital airway management has a crucial importance in moments when it is necessary to take care of the critically ill / injured person with or without the airway obstruction. Then, by using basic manual methods, head tilt and chin lift or jaw-thrust, it is necessary to ensure the airway with the adjunct to basic airway techniques, oropharyngeal or nasopharyngeal tubes. This allows normal breathing if the person breathes spontaneously. If the person has gags or strains it is forbidden to use it because of the possible vomiting. Suction equipment must always be ready at the time of airway management. In order to provide the airway, and particularly in the case of respiratory arrest, and to provide good ventilation and oxygenation, more advanced techniques are needed. In that case, endotracheal intubation is needed as a gold standard to protect the airway. In the case of a difficult intubation and the inability to do so, it is necessary to think about alternative techniques. These are supraglottic devices that can be set up quickly and efficiently and ensuring the airway and ventilation. In the case of obstruction of the upper airway above glottis, none of the above techniques will be successful to ensure and protect the airway. Then it is a cricothyroidotomy that ensures the airway. After ensuring airway with any of the above techniques and devices must be provided with high-quality oxygenation and ventilation, controlled or assisted.

KEY WORDS: airway management, prehospital, manual skills, basic techniques, advanced techniques, suction, ventilation, oxygenation

1. UVOD

Osigurati i održavati dišni put u kontroliranim uvjetima ne bi trebalo predstavljati problem iskusnome liječniku u bolnici koji to izvodi gotovo svakodnevno. U trenucima zbrinjavanja naglo oboljelog ili unesrećenog bolesnika vođa tima oko sebe ima članove tima s kompletno dostupnom opremom te spremnom za premještaj na neki od odjela odnosno u jedinicu intenzivne skrbi. Naravno, prije svega bolesnika je potrebno pripremiti za transport kako bi bio dovezen relativno stabilan za daljnju obradu. U izvanbolničkim uvjetima situacija nije ista, dapače, puno je lošija. Ali ne zbog pomanjkanja opreme već zbog drugih faktora. Prvi od faktora su nekontrolirani uvjeti rada (vremenski uvjeti, opasnosti na cesti, kućni ljubimci, prisutnost neprijateljski nastrojenih i nepovjerljivih osoba, skučeni mračni prostori) a zatim i smanjeni broj osoba koje rade u zbrinjavanju bolesnika (tim T1 – liječnik, medicinski tehničar, vozač; tim T2 – dva medicinska tehničara). Uz zaustavljanje krvarenja, osigurati dišni put jedan je od najbitnijih postupaka koje je potrebno napraviti na mjestu događaja. S mjesta događaja se ne odlazi u bolnicu dok se bolesnika ne stabilizira i pripremi za transport. Iskusni hitnjaci znaju da je transport do bolnice najgori i najstresniji ne samo za bolesnika / unesrećenoga nego i za članove izvanbolničke hitne medicinske službe. Stoga je jako bitna kontrola dišnog puta a način na koji ga treba osigurati ovisna je o uvježbanosti i znanju koja se mora usavršiti. Zlatni standard osiguravanja dišnog puta i ventilacije je i dalje endotrahealna intubacija. Međutim, unatoč pokušajima intubacije i neiskustvu poseže se za alternativnom metodom osiguravanja dišnog puta sa supraglotičnim pomagalima. U današnje vrijeme razvojem tehnologija i istraživanja, na tržištu ih je sve veći broj te se time traži najbolja alternativna metoda za osiguravanje prohodnosti i ventilaciju. Cilj ovog rada je prikazati tehnike otvaranja i održavanja dišnoga puta osnovnim tehnikama i pomagalima, uključujući sukciju i oksigenaciju. Prikazat će se i načini za trajno održavanje i ventilaciju ali i alternativne metode otvaranja i održavanja dišnoga puta u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi (IHMS).

2. OPSTRUKCIJA DIŠNOGA PUTA

Kod osoba pri svijesti opstrukcija dišnog puta može se dogoditi uslijed gušenja stranim tijelom ili kao alergijska reakcija organizma na neki poznati ili nepoznati alergen. Također, događa se i onima bez svijesti nakon kolapsa zbog zapadanja mekih tkiva, jezika i epiglotisa, koji može dovesti do potpune opstrukcije dišnoga puta. U male djece česta su gušenja igračkama koje tijekom igre guraju u usta ili tijekom i nakon hranjenja (1). Uz brzu procjenu, zbrinjavanje dišnoga puta i oksigenaciju sprječava se sekundarna hipoksija mozga i vitalnih organa. Samim time uspostavlja se i normalni srčani ritam (2). Kako bi se adekvatno zbrinuo bolesnik i napravio ispravan postupak, izuzetno je važno znati moguće uzroke, prepoznati ih i reagirati.

2.1. UZROCI

Opstrukcija dišnoga puta može biti blaga ili teška. Kako kod djece tako i kod odraslih. Može se dogoditi na bilo kojoj razini od nosa prema dolje sve do račvišta dušnika. Uzroci mogu biti krv, želučani sadržaj, strano tijelo, trauma, infekcija, upala, laringospazam, bronhospazam, depresija centralnog živčanog sustava i slično (2). U dojenčadi i male djece najčešći uzroci su hrana i strano tijelo, najčešće igračke (1).

2.2. PREPOZNAVANJE

Prepoznavanje otvorenog i prohodnog dišnog puta vrši se pristupom gledati, slušati i osjećati. Gleda se pokret prsnoga koša i trbuha, sluša se zvuk disanja ispred usta i nosa, te osjeća strujanje zraka na obrazu. Kako je normalno disanje tiho i čujno, kod djelomične odnosno blage opstrukcije ono će biti oslabljeno i bučno. Ako se radi o blagoj opstrukciji kod odraslih, osoba ima učinkoviti kašalj, može disati te teško i otežano govoriti. Ovisno o mjestu opstrukcije, disanje može biti inspiracijski stridor uzrokovan na razini larinksa ili iznad njega, ekspiratorni zvižduci („wheezing“) koji upućuje na opstrukciju u donjim dišnim putevima, krkljanje upućuje na prisutnost tekućeg /polutekućeg stranog tijela u gornjim dišnim putovima, hrkanje se javlja kod djelomičnog zatvaranja farinksa s jezikom ili mekim nepcem te hripanje ili stridor su zvukovi koji se javljaju kod laringealnog spazma ili

opstrukcije (2). Kod djece se javlja naglo pogoršanje s disanjem, kašljem, nagonom na povraćanje ili stridorom. Slični znakovi mogu biti mogu biti udruženi s drugim uzrocima opstrukcije kao što su laringitis ili epiglotitis, koji zahtijevaju drukčiji pristup. Uvijek treba posumnjati na opstrukciju ako do tada nije bilo nikakvih problema s djetetom ili je nastao problem dišnoga puta tijekom igranja ili obroka. Tada dolazi do plakanja, glasnog kašlja ali reagira te je moguć udah prije kašlja (1).

Kod potpune opstrukcije dišnoga puta, kako kod odraslih tako i kod djece, dolazi do tihog ili nečujnog kašlja, nemogućnosti govora i disanja, cijanoze i smanjene razine svijesti (1,2).

2.3. POSTUPCI ZBRINJAVANJA

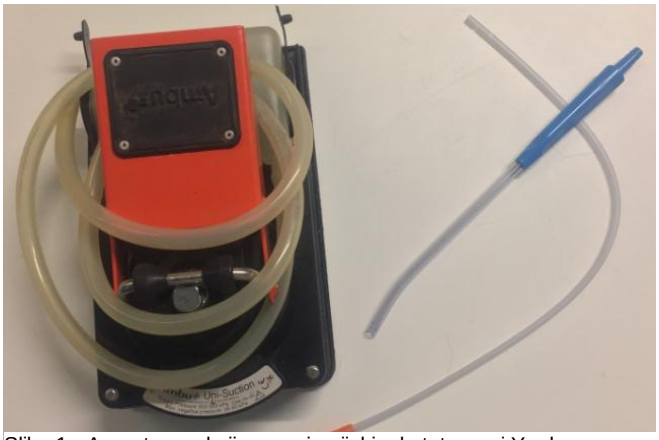
U odraslih i djece kod djelomične odnosno blage opstrukcije vrijedi isto pravilo. Potrebno ih je poticati na kašalj. Tijelo ima obrambeni mehanizam da već i samo počne izbacivati strano tijelo pa mu je potrebna potpora. Ako se radi o potpunoj odnosno teškoj opstrukciji, dok je bolesnik još uvijek pri svijesti, potrebno je napraviti do pet udaraca u leđa i do pet potisaka na trbuh. Naravno, u trenutku izbacivanja stranoga tijela svi postupci moraju se zaustaviti te ponovno procjeniti stanje bolesnika. Ako bolesnik u jednom trenutku izgubi svijest potrebno je pristupiti postupku oživljavanja prema smjernicama.

Kod odraslih, udarci u leđa rade se tako da se pozicionira sa strane i malo iza leđa bolesnika, jedan dlan se postavi na prsni koš te ga je potrebno malo nagnuti prema naprijed, dok se drugim dlanom snažno udara između lopatica. Ako pet udaraca nije pomoglo prelazi se na potiske na trbuh. Pozicionirati se iza bolesnika, stisnutu šaku postaviti u gornji dio abdomena ispod ksifosternuma, drugom rukom obuhvatiti navedenu šaku te pritisnuti snažno prema unutra i prema gore. Postupak se izvodi do pet puta. Modificirani postupak kod trudnica i kod pretilih osoba za potisak izvodi se na istom mjestu kao i kod kompresije pri oživljavanju, dakle, na sternumu. (3).

Kod veće djece postupak je isti ali prilikom navedenog, spašavatelj se prilagođava visini djeteta. U dojenčadi udarci u leđa se rade na isti način. Dijete se smjesti na podlakticu spašavatelja licem prema dolje istovremeno pridržavajući glavu. Postupak se može izvoditi u sjedećem položaju. Glava se pridržava tako da se palac i kažiprst jedne ruke postavljaju u suprotne kuteve donje čeljusti. U tome slučaju dišni put je otvoren ako dođe do izbacivanja stranog tijela. Nakon pet

udaraca u leđa izvode se potisci na prsnu kost. Dojenče se okrene na leđa s glavom prema dolje. Na taj način se podupiru leđa i istovremeno pridržava glava. Mjesto potisaka je identično onome po smjernicama za oživljavanje prilikom kompresije prsnoga koša ali su sporiji, sa pauzama, snažniji i oštriji (4).

Tekući sadržaj moguće je odstraniti sukcijskim aparatom na ručni ili baterijski pogon uz pomoć sukcijskog katetera. Veće količine i veće komade potrebno je odstraniti sa Yankauer nastavkom (slika 1). To je kruć nastavak šireg promjera, koji može aspirirati veću količinu sadržaja u kraće vrijeme i na većoj udaljenosti. Ako se koristi u kombinaciji s laringoskopom može doseći područje larinksa te samim time spriječiti nekontrolirani odlazak sadržaja dublje prema plućima. Strano tijelo koje je kruće te se zaglavilo i teško ga je aspirirati može se izvaditi pomoću Magillove hvataljke (slika 2) također uz pomoć laringoskopa. Pokušaj sukcije odnosno odstranjenja stranoga tijela tijekom oživljavanja kod odrasle osobe ne smije trajati duže od 15 sekundi, kod djece do 10 sekundi a kod dojenčadi do 5 sekundi (5).



Slika 1 - Aparat za sukciju s aspiracijskim kateterom i Yankauer nastavkom



Slika 2 - Magillova hvataljka

3. OSNOVNE TEHNIKE OTVARANJA DIŠNOGA PUTA

Nakon što se prepozna opstrukcija dišnoga puta, potrebno je učiniti i slijedeći korak. Osim već navedenim postupkom, sukcijom, moguće je otvoriti ga i na druge načine. Postoje tri načina od kojih se dva najčešće rade istovremeno: zabacivanje glave i podizanje brade, te potiskivanje donje čeljusti prema naprijed. Problem koji se najčešće rješava s ovim postupcima su hrkanje a uzrokuje ga zapadanje jezika na meko nepce te guranje epiglotisa koji zatvara dišni put. Dišni put je otvoren onoliko dugo koliko traje jedan od navedenih postupaka. Da bi dišni put ostao otvoren potrebno ga je osigurati sa osnovnim ili naprednim pomagalima za prohodnost dišnoga puta.

3.1. ZABACIVANJE GLAVE I PODIZANJE BRADE

Kod provjere „gledati, slušati, osjećati“ pozicija je bočno uz bolesnika. Postavi se dlan jedne ruke na čelo a vrhove prstiju druge ruke ispod brade te istovremeno zabaci glava i podiže brada. Tako se otvara dišni put bolesnika bez svijesti kod kojeg se ne sumnja na ozljedu vratne kralješnice. Kod djece se mora paziti da glava ne bude previše zabačena jer se na taj način može zatvoriti dišni put zbog anatomskih razlika. Kod dojenčeta se glava postavlja u neutralni položaj (os uha poravnata je s osi prsnoga koša). Kod starijeg djeteta glavu je potrebno više zabaciti (položaj „njušenja“). Dakle, što je dijete starije, glava se više zabacuje (6).

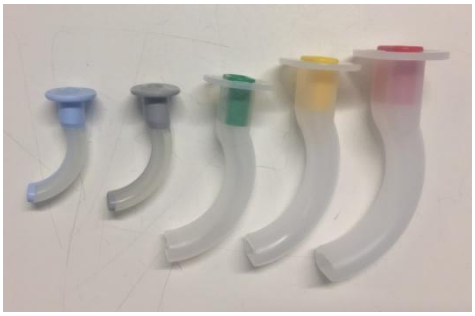
3.2. POTISKIVANJE DONJE ČELJUSTI PREMA NAPRIJED

Ovaj postupak se izvodi kod sumnje na ozljedu vratne kralježnice. Glava se ne zabacuje. Ako je moguće asistent pridržava fiksiranu glavu i vrat u neutralnom položaju s prednje strane dok se dišni put otvara. Najčešće nema dovoljno spašavatelja pa se izvodi tako da se fiksira glava i vrat s gornje strane, iznad glave bolesnika, fiksirajući je o podlogu te vrhovima prstiju obje ruke identificira se kut donje čeljusti. Vrhovima dva do tri prsta odiže se donja čeljust prema naprijed te se pokušava da zubi donje čeljusti budu iznad razine zubiju gornje čeljusti. Palčevima obje ruke dodatno se pokušaju otvoriti usta gurajući bradu prema dolje (7, 8).

4. JEDNOSTAVNA POMAGALA ZA ODRŽAVANJE PROHODNOSTI DIŠNOGA PUTA

Nakon manualnog otvara dišnoga puta i procjene disanja pristupom „gledati, slušati, osjećati“ potrebno ga je osigurati na neki od sljedeće opisanih postupaka. Sljedeća dva postupka odnosno pomagala postavljaju se na slijepo. Indikacija za postavljanje je da su bolesnikovi zaštitni refleksi dovoljno potisnuti kako pri postavljanju ne bi izazvali nagon na povraćanje. U slučaju da bolesnik dobije nagon na povraćanje potrebno ga je izvaditi i ne pokušavati ispočetka jer bi moglo doći do aspiracije želučanog sadržaja. Prije postavljanja važno je provjeriti usnu odnosno nosnu šupljinu kako ne bi naišli na otpor ili gurnuli strano tijelo još dublje te time u potpunosti zatvorili dišni put. Ako je potrebno, napravi se sukcija (9).

4.1. OROFARINGEALNI TUBUS



Slika 3 - Orofaringealni tubusi

Orofaringealni tubus najčešće je prvi izbor za održavanje i prohodnost dišnog puta. Napravljen je kako bi spriječio zapadanje jezika i zatvaranje glotisa odnosno dišnog puta. Postoje dvije vrste tubusa, Guedel i Berman. Oba su istoga izgleda ali drugačije dizajnirani. Načinjeni su od tvrde nesavitljive plastike koji na gornjem dijelu imaju pločasti dio koji nasjeda na usne nakon postavljanja. Na njega se nastavlja kratki okomiti dio nakon čega dolazi zakrivljeni dio na koji nasjeda jezik nakon postavljanja te tako održava dišni put otvorenim. Guedel tubus, koji je najčešće i u upotrebi, ima cjevasti opisani dio kroz koji prolazi zrak / kisik dok Berman tubus nema cjevasti dio već žlijeb sa svake strane tubusa (9). Veličine koje su dostupne su od 00 (prematurus) do 2 za djecu te od 3-5 za odrasle (slika 3). Kako bi postavili tubus potrebno je uzeti mjeru. Postoje dva načina mjerenja orofaringealnog tubusa. Prvi je da se mjeri okomita udaljenost između bolesnikovih sjekutića i kuta donje čeljusti (10) a drugi da se mjeri od usnog kuta do donjeg dijela vanjskog uha (7, 9). Kod djece odgovarajuća veličina se mjeri od sjekutića (ili mjesta gdje će oni biti) do kuta donje čeljusti položen na dječje lice (1). Ako postoji problem s

izmjerom i nema točne veličine odgovarajućeg tubusa, bolje je postaviti malo veći nego manji. Manji će biti prekratak i neće adekvatno otvoriti dišni put.

Dva su načina postavljanja tubusa, direktni i indirektni. Kod odraslih, uglavnom se postavljaju na indirektni način. Tubus se uvodi u usnu šupljinu okrenutim za 180° suprotno od načina na koji će biti postavljen. Vrh tubusa klizi po tvrdom nepcu odmičući jezik sa zakrivljenim dijelom do spoja tvrdog i mekog nepca gdje tubus propadne. U tome trenutku tubus se rotira za 180° koji klizne u usnu šupljinu na predviđeno mjesto (10). Direktan način se izvodi tako da se uzme spatula te se njome ulazi u usnu šupljinu potiskujući jezik prema dnu usne šupljine. Tubus se postavlja direktno bez ikakve rotacije. Ovaj način se preporučuje kod postavljanja orofaringealnog tubusa u djece (11). Ako tubus viri iz usne šupljine i pločasti dio nije u kontaktu s usnama to je znak da tubus nije dobro izmjeren, da je prevelik ili nije dobro postavljen. Vrh tubusa vjerojatno nije došao ispod jezika što opstruira dišni put. Tubus je potrebno izvaditi, ponovno izmjeriti i pravilno postaviti. Također, postavlja se kao osiguranje protiv pregrizanja endotrahealnog tubusa ako se ne koristi tvorničko pomagalo.

4.2. NAZOFARINGEALNI TUBUS

Nazofaringealni (Wendelov) tubus napravljen je od savitljivog i mekanog materijala, najčešće od mekane gume ili silikona. Tvornički je blago zakrivljen. Jedan kraj je koso odrezan dok s druge strane ima obod ili pločasti dio (1). Koso odrezani dio služi kako bi ga se lakše postavilo u nazofarinks bez dodatnih ozljeda septuma. Dužina tubusa je od 17 – 20 cm u veličinama od 12 – 36 Frencha (French kateter skala koristi se za mjerenje unutarnjeg dijela katetera). Za odrasle najčešće se koristi veličina promjera 6 - 7 mm što otprilike odgovara veličini od 21 Frencha (slika 4).

Pravilno određivanje promjera izvodi se na temelju inspekcije nosnog otvora i dužine od vrha nosa do donjeg dijela vanjskog uha (2,9). Ako postoji ostatak tubusa koji viri van nosa a nema tvornički graničnik, treba ga označiti s iglom sigurnosnicom. Pri nedostatku originalnog nazofaringealnog tubusa, u slučaju hitnoće može poslužiti i 6 ili 6,5 mm endotrahealni koso odrezani tubus (7).



Slika 4 - Nazofaringealni tubusi

Nazofaringealni tubus postavlja se osobama kod kojih je bila nemogućnost postavljanja

orofaringealnog tubusa zbog čvrsto stisnute čeljusti, trizmusa ili maksilofacijalnih ozljeda. Nazofaringealni tubus mogu tolerirati i osobe za održanim zaštitnim refleksom. Ako se radi o traumi glave a postoji sumnja na prijelom baze lubanje i ne postoji niti jedan drugi oblik osiguranja dišnoga puta treba ga postaviti ali oprezno. Rijetki su slučajevi da je tubus završio u kranijalnoj šupljini kroz pukotinu. Potrebno je zapamtiti da korist nadmašuje rizik (2).

Pri postavljanju potrebno ga je lubricirati sa vodotopljivim gelom. Nakon provjere prohodnosti nosne šupljine, blagim pokretima s koso odrezanim dijelom okrenutim prema septumu postavlja se u desnu nosnicu i uz rotacije tubusa gura prema dnu nosne školjke. Zbog tvorničke izrade anatomskog oblika primarno se postavlja u desnu nosnicu ali ga se isto tako može postaviti i u lijevu ako je u desnoj neuspješno. Važno je naglasiti da u tome slučaju koso odrezani dio tubusa obavezno mora ići prema septumu.

5. NADOKNADA KISIKA

Dok se ne dobije točna vrijednost saturacije kisikom, koja kod zdravih osoba iznosi 94-98%, svim naglo oboljelima ili unesrećenima potrebno je što prije primjeniti visoki protok kisika. Kisik se primjenjuje putem različitih pomagala ovisno o potrebi koncentracije. Potrebno je biti oprezan kod bolesnika s KOPB-om za koje je normalna vrijednost saturacije kisikom 88-92%. Pomagala za primjenu kisika ne smiju se postavljati bolesnicima sa smanjenim respiratornim podražajem i bolesnicima koji ne dišu.

5.1. NOSNI KATETER

Nosni kateter je cjevčica kojom se primjenjuju minimalne koncentracije kisika (slika 5). Protok kisika koji se isporučuje bolesniku je od 1-6 litara u minuti a koncentracija koja se može primjeniti putem nosnog katetera je 24-44%. Pravilo izračunavanja koncentracije je Lx4+20=%. Postavlja se prvo kraj katetera u nosnice, nakon toga se krakovi cjevčice stavljaju iza uha bolesnika i nakon toga završava s prednje strane vrata ispod brade gdje se s dodatnim prstenom fiksira. Potrebno je izbjegavati fiksiranje iza glave bolesnika jer se time pritišće kateter i dotok kisika.



Slika 5 - Nosni kateter

5.2. MASKA

Jednostavna maska je opcija s kojom se primjenjuje puno veća koncentracija kisika za bolesnika od nosnog katetera. Isporukom 6-10 litara u minuti može se primjeniti od 35-60% kisika isporučenog prema bolesniku. Jednostavno se postavlja pomoću gumice iza glave bolesnika (slika 6).

5.3. MASKA SA SPREMNIKOM

Maska sa spremnikom prvi je izbor u zbrinjavanju i primjeni kisika u čemu ovisi saturacija kisikom. Protok mora biti visok, 10-15 litara u minuti, kako spremnik ne bi kolabirao tijekom disanja. Koncentracija kisika koja se može isporučiti bolesniku je 80-

95%. Prije postavljanja maske s rezervoarom na lice bolesnika potrebno je dopustiti da se rezervoar napuni (slika 6). Tijekom inspirija jednosmjerni ventil koji se nalazi između maske i rezervoara se odiže, te bolesnik udiše gotovo 100% kisika koji dolazi iz rezervoara. Istovremeno jednosmjerni ventili na bočnim stranama maske se zatvaraju kako ne bi udahnuo zrak iz okoline. Pri izdisaju dolazi do suprotne situacije. Ventil između maske i rezervoara se zatvara kako bolesnik ne bi izdahnuo u rezervoar već van maske na kojoj se bočni ventili otvaraju te omogućuju izlazak izdahnutoga zraka (9,12).



Slika 6 - Maska za kisik (lijevo) i maska za kisik sa spremnikom (desno)

6. VENTILACIJA

Bolesnik sa spontanim disanjem udiše atmosferski zrak u kojem ima 21% kisika. Bolesniku koji nema spontane respiracije ili su one nedostatne, primjenjuje se ventilacija različitim tehnikama. Umjetna ventilacija može se raditi na nekoliko načina, od primjene tehnike upuhivanja usta na usta pa sve do najnaprednije tehnike, putem mehaničkog ventilatora. Tehnikom spašavateljskog upuha bolesniku se unosi spašavateljev izdah te je tako smanjena koncentracija kisika prema bolesnikovim plućima od 16-17%. Taj oblik ventilacije zamjenjuje se naprednijim tehnikama što je prije moguće. Količina zraka / kisika koji je potreban za jedan upuh je 6-7 ml/kg tjelesne težine - dišni volumen. Prosječni dišni volumen je oko 500 ml. Kontrola dobre ventilacije je gledanje odizanja i spuštanja prsnoga koša sa svakim pojedinim upuhom. Svaki upuh trebao bi trajati od 1-2 sekunde. Također, potrebno je pripaziti na dišni volumen. On ne smije biti prevelik kao niti protok jer se u tome slučaju povisuje tlak u dišnome putu (>25 cm H2O). Samim tim dolazi do popuštanja sfinktera jednjaka i do napuhivanja želudca upuhnutim zrakom. Posljedično tome može doći do regurgitacije i aspiracije želučanog sadržaja. Način na koji se to može spriječiti je pritiskom na krikoidnu hrskavicu (Sellickov hvat). Sellickov hvat izvodi se nježnim pritiskom palca i kažiprsta na krikoidnu hrskavicu prema straga koji pritišće jednjak te indirektno vizualizira glasnice tijekom pokušaja intubacije. Istovremeno, hvat može omesti ventilaciju i intubaciju. Postupak se ne primjenjuje kod aktivnog povraćanja zbog mogućnosti rupture jednjaka. Potreban je i poseban oprez kod unesrećenih sa sumnjom na ozljedu vratne kralježnice koji mora imati postavljen ovratnik za imobilizaciju te u potpunosti adekvatno imobiliziran. Procjena prije ventilacije samoširećim balonom izvodi se mnemoničkom tehnikom kojom se procjenjuje otežana ventilacija – BOOTS (eng. Beard, Obese, Older, Toothless, Snores/stridor – hrv. Bradatost, Pretilost, Visoka životna dob, Bolesnik bez zubi, Hrkanje/stridor) (7).

6.1. DŽEPNA MASKA

Džepna maska je identična maski koja se koristi za ventilaciju sa samoširećim balonom. Uži dio maske postavlja se na korijen nosa a širi dio između brade i donje usne. Na tržištu postoji samo jedna univerzalna veličina (za odrasle) međutim okrene li se maska suprotno od navedenog može se čak koristiti za ventilaciju dojenčadi i djece



Slika 7 - Džepna maska

(1). U tome slučaju potreban je oprez. Gornji dio maske ne smije ići preko očiju jer pritišće bulbuse koji mogu dovesti do podražaja vagusa i pojave ventrikularne fibrilacije. Na vrhu maske nalazi se jednosmjerna valvula koja omogućava da se izdahnuti zrak bolesnika ne usmjerava na isto mjesto gdje spasioc upuhuje. Samim time, spašavatelj nema direktan kontakt s bolesnikom. Neke maske imaju dodatni priključak na koji se može spojiti i kisik (slika 7). Da bi se kvalitetno upuhivao bolesnik, potrebno je pozicionirati se iza glave, pridržavajući masku tehnikom dva palca. Maska se postavlja na lice bolesnika te se postranično palčevima fiksira na lice. Ostalim prstima obje ruke obuhvaća se ostatak lica i odiže donja čeljust (12).

6.2. SAMOŠIREĆI BALON

Samošireći balon (slika 8) se koristi za kontrolirano ili asistirano disanje u kombinaciji s maskom, endotrahealnim tubusom, supraglotičnim pomagalom ili tubusom traheostome. Zapremina samoširećeg balona za odrasle je od 1200-2000 ml a dječijeg od 250-500 ml. Dječiji od 250 ml je neučinkovit za reanimaciju novorođenčeta kada je potreban produženi inspirij pri prvim udasima. Dječji baloni su opremljeni s dodatnom valvulom za kontrolu vršnoga tlaka na vrijednosti od 35-45 mmHg kako bi se spriječilo oštećenje zdravih pluća s visokim tlakovima (1). Takvu dodatnu valvulu imaju i neki samošireći baloni za odrasle. Svi oni imaju dvije jednosmjerne valvule na suprotnim stranama balona koje se sinkronizirano otvaraju i zatvaraju. Prilikom ventilacije otvara se onaj bliže bolesniku te dopušta ulazak zraka /kisika u pluća dok je drugi zatvoren. Pri otpuštanju balona on se zatvara i zrak iz pluća izlazi prije njega prema van dok se drugi otvara te dopušta ulazak zraka u balon sa suprotne strane. S obzirom na to da svi endotrahealni tubusi i supraglotična pomagala imaju univerzalni 15 mm konektor samošireći balon je moguće spojiti na bilo koji od njih.

Dok se bolesnika ventilira samo balonom isporučuje se 21% kisika iz atmosfere. Moguće ga je obogatiti ako se spoji dovod kisika putem cjevčice te se dobije do 50% pri isporuci bolesniku a ako se spoji i rezervoar na dnu balona tada je dotok kisika prema bolesniku 85-100% (2).

Ventilirati može jedna ili dvije osobe. Ako ventilira jedna osoba, tada je jednom rukom potrebno pridržavati dobro fiksiranu masku na licu bolesnika dok se drugom upuhuje. Ako to izvode dvije osobe, jedna fiksira masku a druga upuhuje. Međutim u izvanbolničkim uvjetima to je gotovo nemoguće zbog ograničenog broja članova tima.



Slika 8 - Samoširući balon s maskom i nastavcima za obogaćivanje kisikom

6.3. MEHANIČKA VENTILACIJA

Mehanički ventilator zamjenjuje jednoga člana tima nakon što je bolesnik intubiran. Osnovne modove koje mehanički ventilator mora imati su kontrolirana volumna ventilacija, sinkronizirana intermitentna mandatorna ventilacija i mod spontanog disanja s mogućnošću korištenja neinvazivne ventilacije. Parametri koji se koriste pri upotrebi volumne potpore su 6-7 ml/kg tjelesne težine i 10-16 upuha u minuti (13-15).

7. ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA

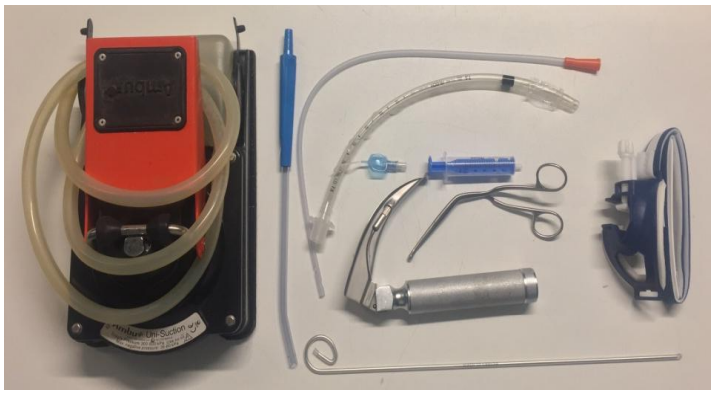
Najsigurniji i najdjelotvorniji te prvi izbor osiguranja dišnoga puta je endotrahealna intubacija i predstavlja zlatni standard. Prva uspješna endotrahealna intubacija (ETI) kroz usta izvedena je davne 1878.g. od strane Williama McEwena (10) te se od tada nadograđivala, usavršavala tehnika i oprema do današnjih dana. Postupkom intubacije odvaja se dišni od probavnog sustava nakon napuhivanja balončića na tubusu i samim time sprječava se aspiracija želučanog sadržaja u slučaju regurgitacije. ETI omogućava kontrolu dišnoga puta i tlakova tijekom ventilacije. Nakon ETI bolesnika se može spojiti na mehanički ventilator i time osloboditi jednoga člana tima za neke druge zadatke. Odluka za endotrahealnu intubaciju dolazi u situacijama kada bolesnik ne diše ili ne diše adekvatno, otežana je ventilacija drugim pomagalima te postoji opasnost od opstrukcije zbog patoloških stanja.

Oprema potrebna za intubaciju (slika 9) :

- laringoskop sa spatulom
- endotrahealni tubusi
- stilet
- šprica 10 ml
- lubrikant
- orofaringealni tubus
- fiksator tubusa
- samošireći balon
- fonendoskop
- Magillova hvataljka
- aparat za sukciju s nastavcima

Laringoskop bi u setu trebao imati nekoliko veličina spatula. Za odrasle su to od 3-5 a za dojenčad i djecu od 0-2. Spatule mogu biti ravne (Miller) i zakrivljene (Macintosh). Millerove se koriste za novorođenčad i dojenčad zbog anatomskih razlika dok se Macintosh koristi za stariju djecu i odrasle. Endotrahealnih tubusa (ETT) ima različitih veličina, od onih za novorođenče pa do onih za odrasle, veličina od 3.5-9 (slika 10). Dječji tubusi postoje s i bez balona za napuhavanje dok je za odrasle standardan sa balončićem. Dječji ETT do 2. godine života su 3.5-4.5. Nakon toga se izračunava pomoću formule: dob/4+4 bez balončića i dob/4+3.5 sa balončićem (16). Također na tržištu postoji i Broselowljeva traka (slika 11) pomoću koje se može temeljem visine

djeteta odmah dobiti sve vrijednosti za zbrinjavanje (1,17). Za žene se najčešće koriste veličine 7-7.5 dok za muškarce 7.5-8 (10).



Slika 9 - Set za intubaciju

Prije izvođenja ETI potrebno je pripremiti svu opremu i potvrditi da je sve ispravno i spremno. Asistent se najčešće nalazi s desne strane bolesnika (ako je to moguće) kako bi mogao asistirati pri intubaciji. ETI treba izvoditi najiskusniji član tima spašavatelja. Koliko god da je iskusan, ETI treba barem pokušati izvesti zbog vizualizacije dišnoga puta. Ako ne uspije i odluči se na alternativnu metodu može se sa sigurnošću reći da u gornjim dišnim putevima nema opstrukcije koju treba zbrinuti. ETI je vještina koju treba izvoditi što češće na lutkama modelima i uživo, kako bi postupak trajao što kraće i kako ne bi došlo do komplikacija.

Tijekom pripreme opreme, bolesnika je potrebno što više oksigenirati. Položaj glave tijekom intubacije morao bi biti u položaju njušenja. Laringoskop se drži u lijevoj ruci. Spatula laringoskopa postavlja se uz desni kut usana te ulazi u usnu šupljinu odgurujući jezik u lijevo. Nakon odgurivanja jezika, s vrhom spatule klizne se bazom jezika u valekulu iznad epiglotisa te se odigne prema naprijed kako bi se ukazale glasnice pritom ne oslanjajući se na zube i usne. Pri vizualizaciji dodaje se ETT te se pod kontrolom oka tubus gura kroz glasnice (18). Ako je došlo do regurgitacije potrebno je umjesto tubusa zatražiti aspirator koji je bio pripremljen sa ostalom opremom. Moguće je napraviti i pritisak na krikoidnu hrskavicu (Sellickov hvat) zbog sprječavanja regurgitacije i indirektne vizualizacije glasnica. Tehnika koja se koristi za pomoć pri intubaciji naziva se BURP (eng. Backward Upward Rightward Pressure – hrv. pritisak prema natrag, gore i udesno). Pritišće se tiroidna hrskavica prema straga, gore i desno (14). Pokušaj ETI ne smije prekinuti kompresije prsnoga



Slika 10 - Endotrahealni tubusi sa i bez balončića

koša u reanimaciji dulje od 5 sekundi (2). To je vremenski period kada spašavatelj može ali i ne mora zatražiti da se zaustave kompresije kako bi se tubusom ušlo u larinks i prošlo kroz glasnice. Ukupan vremenski pokušaj ETI kod odraslih je do 30 a kod djece do 15 sekundi. Nakon intubacije i upuhivanja zraka u balončić potrebna je provjera dobro postavljenog tubusa. Auskultira se u tri točke i istovremeno se gleda prsni koš kako bi se vidjelo da li se prsni koš odiže i spušta te da li je simetrično. Točke auskultacije su u epigastriju i biaksilarno. Ako se u epigastriju čuju zvukovi klokotanja tubus se mora izvaditi a ako nema zvukova ali se odiže samo desna strana, vjerojatno je tubus ušao preduboko i završio u desnom bronhu (9). Još jedan način se preporučuje kao znak dobro postavljenog tubusa ali i kao pokazatelj dobre reanimacije i ishoda je kapnografija (19). Ako se bolesnik spoji na kapnometar i pokaže vrijednost 0, to je znak da je intubiran želudac. Grafičkim prikazom također se može vidjeti ako je tubus u želudcu. Oprez, za repoziciju tubusa potrebno je ispuhati balončić. Na tubusu postoji iscrtana dužina pa samim time mjerne jedinice između 21-23 osiguravaju ispravno mjesto položaja tubusa kod odraslih (20). Kod djece postoji formula za dobro postavljeni tubus: dob/2+12 (1). Nakon dobro postavljenog ETT, uz njega se stavlja i orofaringealni tubus da spriječi eventualno pregrizanje te ga se fiksira komadom zavoja oko tubusa i zaveže iza glave. Za fiksaciju tubusa postoje i tvornička pomagala. Otežanu intubaciju moguće je predvidjeti klasifikacijom Mallampati kod predoperacijskih pacijenata (klasa III i IV) ali ne i u hitnoći (10). U izvanbolničkim uvjetima potrebno je osigurati dišni put kako bi bolesnik imao šansu za preživljavanje i smanjenu mogućnost neurološkog deficita nakon povratka spontane cirkulacije.



Slika 11 - Broselowljeva traka

Pokazalo se da uspješnost ETI ovisi o vještini i iskustvu (21). Henlin i sur. (19) navode da bi ETI tijekom oživljavanja u prehospitalnim uvjetima trebao izvoditi iskusni spašavatelj. Neuspješne ETI nisu direktno povezane s povećanjem smrtnosti ali mogu biti uzrokovane uvjetima rada koji su daleko od idealnih. Također navode i da je potrebno više od jednog pokušaja ETI za više od 30% pacijenata. Uspješnost ETI u izvanbolničkim uvjetima u tri pokušaja je bila 69,9%, 84,9% i 89,9%.

Istraživanje u Sjedinjenim Američkim Državama (22) navodi da je ukupna uspješnost ETI paramedika u Americi 99% iako je u prvom pokušaju bila 77%.

Mayo klinika također je radila istraživanje (23) na paramedicima. Ukupna uspješnost ETI bila je 75% međutim uzeli su u obzir sastav timova koji su je izvodili. Pojedinačno gledajući, umanjenost postotka uspješnosti povezana je s postavom svake ekipe. Vjeruje se da je presudno bilo iskustvo i školovanje istih jer su ekipe u sastavu paramedik+paramedik bile uspješnije od sastava tima paramedic+emt basic.

U istraživanju (24) u Finskoj uspjeh ETI u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi je 67,3% dok su ostali zbrinuti alternativnim putem.

Istraživalo se i na druge načine zbog specifičnih uvjeta rada pa tako u vozilu HMS i u helikopteru. Rađeno je i istraživanje (25) pokušaja intubacije u statičnom i u jurećem vozilu. Osim toga simulirali su i otežani dišni put. U oba slučaja ETI je imala jednaki postotak (95.5%) dok se sa simulacijom otežanog dišnoga puta dobio rezultat uspješnosti statičnog vozila 86.4% i vozila u pokretu 90.9%.

Liječnici u helikopterskim jedinicama, njih 21, iz 6 zemalja kroz period od 12 mjeseci uspješno su izveli ETI kod 92%, ostali su zbrinuti alternativnim metodama (26).

Uspješnost ETI Mađarske helikopterske hitne službe u čijem sastavu je i liječnik iznosio je 99.1%. Ostali bolesniki zbrinuti su supraglotičnim pomagalom i konikotomijom (27).

Što se djece tiče, rezultati istraživanja (28) navode uspješnost ETI od 96% ali s napomenom da su radili istraživanje s anesteziolozima na terenu, iako je prvi pokušaj bio 75%. Hansen i sur. (29) imali su 81% uspješnosti ETI. Istraživanja su pokazala da je uspješnost ETI odraslih i djece slična, iako lošija u djece, važno je naglasiti da je to i u manje slučajeva što utječe na iskustvo. Sustav u kojem nema zadovoljavajućih algoritama, protokola, treninga, edukacije i nadzora trebaju odustati od inzistiranja ETI ili da pronađu alternativno rješenje koje će omogućiti postavljanje endotrahealnog tubusa i njegovo korištenje (30).

Može se zaključiti da samo iskustvo i vještina može doprinijeti zbrinjavanje dišnog puta zlatnim standardom, endotrahealnom intubacijom.

8. ALTERNATIVNE METODE

Ako je ETI bila neuspješna ili nije bila moguća zbog patološkog stanja, dišni put potrebno je osigurati alternativnom metodom. Od alternativnih metoda moguće je putem jednog od niza supraglotičnih pomagala koji se nudi na tržištu ili postupkom krikotiroidotomije.

8.1. SUPRAGLOTIČNA POMAGALA

Neki od proizvoda koji se koristi u izvanbolničkoj hitnoj medicinskoj službi je laringealna maska (eng. LMA – Laryngeal mask airway) u jednoj od svojih inačica, i-gel (slika 12) ili laringealni tubus (eng. LT – Laryngeal tube). Supraglotično pomagalo (eng. SGA – Supraglottic airway) ne odvaja u potpunosti dišni od probavnog sustava te postoji mogućnost aspiracije želučanog sadržaja. Zato prilikom ventilacije treba izbjegavati visoke tlakove i veliku količinu zraka. Klasična laringealna maska kao alternativna metoda osiguravanja dišnog puta poznata je još od sredine osamdesetih godina, točnije 1983., kada je A. Brain predstavio prvu LMA. To je prvo takvo pomagalo koje je pokrenulo revoluciju investitora u pronalaženju nekih drugih, novijih supraglotičnih pomagala. Do današnjeg dana proizvedeno je niz SGA kroz klasifikaciju tri generacije. Prva generacija je specifična jer svi imaju mehanizam upuhivanja balona kako bi stvorili dobro prianjanje oko laringealnog otvora. Neki od njih imaju i otvor za sukciju. Druga generacija ima mehanizam bez balona, s ili bez otvora za sukciju. U trećoj generaciji trenutno postoji samo jedna vrsta pomagala, slična drugoj generaciji, nema balon za napuhavanje ali kao i druga ima ovalni balon od specijalnog polimera koji se formira po dišnome putu bolesnika. Razlikuje se po tome što se ovalni dio sam napuhuje ako se poveća tlak pri upuhivanju i samim time bolje prianja oko laringealnog otvora (31). Većina novijih supraglotičnih pomagala ima ojačani dio ispod 15 mm konektora za samošireći balon, koji služi protiv pregrizanja tubusa od strane bolesnika uslijed spazma čeljusti i trizmusa. Ako nema, potrebno je staviti klin ali ne i orofaringealni tubus jer bi vrh dodirivao ovalni balon i samim time onemogućio dobro prianjanje i curenje upuhivanog zraka (5). Ako je riječ o SGA koji se mora napuhati, svakako je potrebno provjeriti količinu zraka koju je potrebno za napuhavanje ovalnog balona na samom pakiranju ili tubusu.



Slika 12 – Supraglotična pomagala (i-gel)

Postavljanje je jednostavno a tehnika se uz minimalno edukacije može savladati. Stražnji dio, iza ovalnog dijela, potrebno je lubricirati. Ako se koristi klasična LMA, drži se poput olovke tako da kažiprst dominantne ruke bude između ovalnog dijela i tubusa. Klizeći po tvrdome nepcu, direktnim načinom, LMA se gura u usnu šupljinu do trenutka otpora. Pri osjetu otpora, suprotnom rukom se pridrži tubus kako ga se ne bi izvuklo van te se napuše balon (32). Nakon toga se provjerava ispravnost postavljenog SGA auskultacijski biaksilarno i vizualno. LMA se obavezno mora fiksirati, najčešće, zavojem. SGA koje ne treba napuhavati, nije potrebno držati na opisani način već samo lubricirati i po stražnjem nepcu ugurati u usnu šupljinu bez guranja prstiju. Time sprječavamo i ozljeđivanje spašavatelja. Veličine dostupne na tržištu za djecu su 1, 1.5, 2, 2.5, i za odrasle 3, 4, 5 i 6. Zaključci mnogih istraživanja (19, 26, 33-36) da je postavljanje SGA vremenski brže i jednostavnije od ETI ali nije prvi izbor za osiguranje dišnoga puta već ako je ETI neuspješna ili spašavatelji nemaju dovoljno iskustva. Isto tako, bilo je i pojave curenja zraka pa samim time došlo je do regurgitacije i aspiracije u nekoliko slučajeva. Navode i da je bilo nedostatka šuma disanja i inicijalne pozicije tubusa.

Za razliku od odraslih, kod djece se posebno preporučuje postavljanje SGA, a naročito iz druge generacije, zbog brzine postavljanja u hitnim stanjima, manje je traumatska za respiratorni sustav i općenito je djeca bolje podnose (37).

8.2. KRIKOTIROIDOTOMIJA

Krikotiroidotomija ili konikotomija zadnja je opcija otvaranja i osiguravanja dišnog puta ako nije uspjela niti jedna već opisana tehnika te ako se bolesnika ne može ventilirati zbog opstrukcije gornjih dišnih puteva (trauma lica, strano tijelo, edem). U tome slučaju potrebno je osigurati dišni put ispod opstrukcije. S obzirom na to da je postavljanje traheostome nemoguće zbog pomanjkanja opreme i uvjeta rada, dvije su opcije. Jedno je krikotiroidotomija iglom širokog lumena (venskom kanilom) ili setom za kiruršku

krikotiroidotomiju. Svako vozilo hitne medicinska službe (HMS) mora biti opremljeno sa setom za konikotomiju. U tome setu nalazi se tubus, poveska za pričvršćivanje, brizgalica, skalpel i filter zraka (slika 13). Većina tubusa, ovisno o proizvođaču, imaju i balon za napuhavanje. Postupak otvaranja dišnoga puta konikotomijom je sljedeći. Locira se krikotiroidna membrana te se vrši incizija kože okomito oko 2 cm. Nakon što se probije koža i dođe do membrane, probija se tako da se izvodi vodoravni rez. Tubus se postavlja do kraja kako je i tvornički predviđeno. Ako ima balon, napuhuje se. Pojedini tubusi imaju oštri mandren koji ujedno služi i za probijanje kože i membrane. U nedostatku tvorničkoga seta moguće je postaviti vensku kanilu najšireg promjera ali samo kao privremeno rješenje jer se plastična kanila savija i lomi te se stvaraju veliki tlakovi prilikom pokušaja disanja /ventiliranja (2). Bolje rješenje je tada ETT broj 6 koji je dovoljno mali za prolaz između hrskavica a lumenom dovoljan za disanje / ventilaciju (9). Postupak kirurške konikotomije kontraindiciran je kod djece mlađe od 12 godina pa se otvaranje dišnoga puta za tu dob preporučuje konikotomija iglom (38).



Slika 13 - Set za konikotomiju

9. ZAKLJUČAK

Održavanje dišnog puta i ventilacija bolesnika u izvanbolničkim uvjetima preduvjet je uspješno obavljene intervencije do dolaska u bolnicu. Svaki onaj koji je ikada radio u izvanbolničkim uvjetima zna koliko je teško i kakva su ograničenja u uvjetima rada da bi se osigurao prohodan dišni put. Bolesnici su često punog želudca pa samim time postoji vjerojatnost regurgitacije i aspiracije želučanog sadržaja. Izuzetno je važno što prije osigurati dišni put. Endotrahealna intubacija je i dalje zlatni standard a tako će sigurno ostati još dugo vremena. Međutim, da bi se postigao određeni nivo vještina potrebno je vježbati i onda kada ne postoji pravi bolesnik. Kabinet vještina s modelima za vježbanje dišnoga puta idealno je mjesto za to. U pravilu se uvijek može nešto zakomplicirati ili bolesnik jednostavno nije kandidat za ETI pa je potrebno vježbati druge tehnike i vještine. Kao posljednju tehniku važno je savladati konikotomiju jer samo tako, kada druge metode zakažu, se na terenu može otvoriti dišni put. Da se ne umanjuje važnost ostalih vještina, a naročito ventilacija maskom i samoširećim balonom, potrebno je i taj dio savladati do savršenstva. Sve navedene istraživačke studije navedene u ovome radu su unazad pet godina kako bi se pokazalo u kojem smjeru ide zbrinjavanje dišnoga puta. Supraglotična pomagala su jednostavna za upotrebu te se mogu postaviti brže od endotrahealnog tubusa ali i s više komplikacija. Teško je odabrati pravi način osiguranja dišnoga puta ali sve na kraju ovisi o iskustvu i vještini. Jedini način da se postigne zavidna razina je vježba. U reanimaciji kod pacijenata često ne dolazi do hipoksije mozga i ne umire zato što ga se nije intubiralo, zbog loših uvjeta na terenu, iskustva i vještina. Kod bolesnika dolazi do smrti zbog nezbrinutog dišnoga puta uslijed regurgitacije i aspiracije želučanog sadržaja, predugim pokušajima intubacije a da u pauzama nije bilo ventilacije na bilo koji način. Zato i postoje alternativne metode koje su danas dostupne u opremi IHMS. Bolesnikovom mozgu i svim njegovim vitalnim organima svejedno je kako će im kisik biti dopremljen. Bolesnik ne bira postupke. Bitno je da se osigura i dopremi, a uvijek postoji način.

10. ZAHVALE

Zahvalio bih se prvenstveno mojoj obitelji na strpljenju tijekom školovanja koja je najviše ispaštala zbog mojih ambicija. Jako vas volim.

Zahvalio bih se na mojoj mentorici prof. dr. sc. Vesni Degoriciji koja mi je ukazala čast i prihvatila taj izazov biti mi mentor. Veliko hvala.

Zahvalio bih se svim kolegama u Nastavnom zavodu za hitnu medicinu Grada Zagreba koji su mi tijekom ove dvije godine uskakali i uzimali smjene kada je trebalo zbog polaganja ispita, predavanja i vježbi.

Zahvalio bih se svim profesorima i predavačima koji su nam ukazali čast i usmjeravali nas tijekom studiranja.

Specijalna zahvala ide kolegicama i kolegama 5. generacije Sveučilišnog diplomskog studija sestrinstva Medicinskog fakulteta u Zagrebu s kojima sam studirao, dijelio klupe, dijelio dobro i zlo, družio se i ludo zabavljao. Nikada Vas neću zaboraviti.

Netko me je jednom pitao kako mi se da u tim godinama studirati. „Kojim godinama?"- pitao sam. Da moram i da mogu ponovio bih to iskustvo još puno puta sa svima Vama, kolegicama, kolegama i profesorima. Lijepo je bilo ponovno biti u klupama, biti učenik, biti student. Zaista sam uživao.

Stara latinska izreka kaže: „Vivere tota vita discendum est." – „Čovjek uči dok je živ".

I zaista je tako.

11. LITERATURA

1. Maconochiea, I. K., Binghamb, R., Eich, C., López-Herce, J., Rodríguez-Núñez, A., Rajka, T., Van de Voorde, P., Zideman, D. A., Biarent, D. (2015). *Section 6. Paediatric life support*. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.* Resuscitation 95: Elsevier, str. 223–248.

2. Soar, J., Nolan, J. P., Böttigerd, B. W., Perkins, G. D., Lott, C., Carli, P., Pellis, T., Sandroni, C., Skrifvars, M. B., Smith, G. B., Sunde, K., Deakin, C. D. (2015). *Section 3. Adult advanced life support*. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.* Resuscitation 95: Elsevier, str. 100–147.

3. Perkins, G. D., Handley, A. J., Koster, R. W., Castrén, M., Smyth, M. A., Olasveengen, T., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Gräsner, J.-T., Wenzel, V., Ristagno, G., Soar, J. (2015). *Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015.* Resuscitation 95: Elsevier, str. 81–99.

4. Bošan – Kilibarda, I., Majhen – Ujević, R. i sur. (2012). *Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe*. Zagreb: Ministarstvo zdravlja RH i Hrvatski zavod za hitnu medicinu, str.129-131; 296-299.

5. Gvožđak, M., Tomljanović, B. (2011). *Temeljni hitni medicinski postupci.* Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara i Hrvatski zavod za hitnu medicinu, str. 25-91; 227-230; 238-242.

6. Hill, P. (2004). *Chapter 2 Airway. Lecture notes on emergency medicine.* Stellenbosch: University of Stellenbosch, str. 33-60.

7. Magee, K., Stewart, R. D., Campbell, J. E. (2010). *Poglavlje 4. Početno zbrinjavanje dišnog puta.* Campbell, J. E. (ur.) *Zbrinjavanje ozljeđenika u izvanbolničkim uvjetima.* Prijevod 6. izdanja. Zagreb: Pearson i Hrvatska gorska služba spašavanja, str. 58-77.

8. Hastings, D., Page, B. (2010). *Poglavlje 5. Vještine potrebne za zbrinjavanje dišnog puta.* Campbell, J. E. (ur.) *Zbrinjavanje ozljeđenika u izvanbolničkim uvjetima.* Prijevod 6. izdanja. Zagreb: Pearson i Hrvatska gorska služba spašavanja, str. 78-93.

9. Sanders, M. J. (2012). *Part 4 Airway. Chapter 15 Airway menagement, respiration and artificial ventilation. Mosby's paramedic textbook.* 4th edition. Burlington: Jones & Bartlett Publishers, str. 383-466.

10. Degoricija, V. i sur. (2013). *Hitna medicina.* Prvo dopunjeno izdanje na hrvatskom jeziku. Zagreb: Libar, str. 42-48, 140-141.

11. Roman, A. M. (2003). *Section 2 Resuscitative problems and techniques. Chapter 14 Basic airway menagement techniques.* Tintinalli, J. E. (ur.) *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 6th edition: McGraw-Hill Professional, str. 72-76.

12. Mahadevan, S.V., Sovndal, S. (2005). *Section 1 Principles of emergency medicine. Chapter 2 Airway menagement.* Mahadevan, S. V., Garmel, G. M. (ur.) *Clinical emergency medicine.* Cambridge: Cambridge university press, str. 19-45.

13. Danzl, D. F. (2003). *Section 2 Resuscitative problems and techniques. Chapter 15 Tracheal intubation and machanical ventilation.* Tintinalli, J. E. (ur.) *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 6th edition: McGraw-Hill Professional, str. 77-86.

14. Smith, C.E., Walls, R.M., Lockey, D., Kuhnigk, H. (2001). *Chapter 13 Advanced airway management and use of anesthetic drugs.* Søreide, E., Grande, C. M. (ur.). *Prehospital trauma care:* CRC Press, str. 203-254.

15. Cameron, P., Jelinek, G., Kelly, A-M., Brown, A., Little, M. (2015). *Textbook of adult emergency medicine.* 4th edition: Elsevier, str. 6-31.

16. Schneeweiss, S. (2012). *Section 5 Pediatric Emergencies. Chapter 32 Pediatric cardiopulmonary resuscitation.* Hans, L., Mawji, Y. (ur.) *The ABC's of emergency medicine.* 12th edition: University of Toronto, str. 156-160.

17. Rubin, M., Sadovnikoff, N. (2003). *Section 2 Resuscitative problems and techniques. Chapter 11 Pediatric airway menagement.* Tintinalli, J. E. (ur.) *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 6th edition: McGraw-Hill Professional, str. 59-64.

18. Cass, D., Au, B. (2012). *Section 1 Resuscitation. Chapter 1 Airway.* Hans, L., Mawji, Y. (ur.) *The ABC's of emergency medicine.* 12th edition: University of Toronto, str. 1-3.

19. Henlin, T., Michalek, P., Tyll, T., Hinds, J.D., Dobias, M. (2014). *Oxygenation, ventilation, and airway management in out-of-hospital cardiac arrest: a review.* Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2014, Article ID 376871, 11 pages. doi:10.1155/2014/376871. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

20. Schaider, J.J., Barkin, R.M., Hayden, S.R., Wolfe, R.E., Barkin, A.Z., Shayne, P., Rosen, P. (2015). *Rosen & Barkin's 5-minute emergency medicine consult.* 5th edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, str. 125-136.

21. Bossers SM, Schwarte LA, Loer SA, Twisk JWR, Boer C, Schober P (2015) *Experience in Prehospital Endotracheal Intubation Significantly Influences Mortality of Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis*. PLoS ONE 10(10): e0141034. doi:10.1371/journal. pone.0141034. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

22. Prekker, M.E., Kwok, H., Shin, J., Carlbom, D., Grabinsky, A., Rea, T.D. (2014). *The process of prehospital airway management: challenges and solutions during paramedic endotracheal intubation.* Crit Care Med.; 42(6): 1372–1378. doi:10.1097/CCM.0000000000000213. Pristupljeno 2. lipnja 2017.

23. Myers, L.A., Gallet, C.G., Kolb, L.J., Lohse, C.M., Russi, C.S. (2016). *Determinants of success and failure in prehospital endotracheal intubation.* Western journal of emergency medicine 640 Volume XVII, no. 5: doi:10.5811/westjem.2016.6.29969. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

24. Hiltunen, P., Jäntti, H., Silfvast, T., Kuisma, M., Kurola J. (2016). *Airway management in out-of-hospital cardiac arrest in Finland: current practices and outcomes.*

Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 24:49. doi:10.1186/s13049-016-0235-2. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

25. Wong, K.B., Lui, C.T., Chan, W.Y.W., Lau, T.L., Tang, Simon, Y.H., KL Tsui (2014). *Comparison of different intubation techniques performed inside a moving ambulance: a manikin study.* Hong Kong Med J;20:304–12. doi: 10.12809/hkmj134168. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

26. Sunde, G.A., Heltne, J.-K., Lockey, D., Burns, B., Sandberg, M., Fredriksen, K., Hufthammer, K.O., Soti, A., Lyon, R., Jäntti, H., Kämäräinen, A., Reid, B.O., Silfvast, T., Harm, F., Sollid, S.J.M. (2015). *Airway management by physician-staffed Helicopter Emergency Medical Services – a prospective, multicentre, observational study of 2,327 patients.* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. doi:10.1186/s13049-015-0136-9. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

27. Soti, A., Temesvari, P. ,Hetzman, L., Eross, A., Petroczy, A. (2015). *Implementing new advanced airway management standards in the hungarian physician staffed helicopter emergency medical service.* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 23:3. doi:10.1186/s13049-014-0081-z. Pristupljeno : 2. lipnja 2017.

28. Tarpgaard, M., Hansen, T.M., Rognås, L. (2015). *Anaesthetist-provided pre-hospital advanced airway management in children: a descriptive study.* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 23:61. doi:10.1186/s13049-015-0140-0. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

29. Hansen, M., Lambert, W., Guise, J.-M., Warden, C.R., Mann, N.C.,Wang, H. (2015). *Out-of-hospital pediatric airway management in the united states.* Resuscitation. 90:104–110. doi:10.1016/j.resuscitation. Pristupljeno 2. lipnja 2017.

30. Pepe, P.E., Roppolo, L.P., Fowler, R.L. (2015). *Prehospital endotracheal intubation: elemental or detrimental?* Critical Care 19:121. doi:10.1186/s13054-015-0808-x. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

31. Michalek, P., Miller, D.M. (2014). *Airway menagement evolution – in a search for an ideal extraglottic airway device*: Prague Medical Report / Vol. 115 No. 3–4, p. 87–103. doi.org/10.14712/23362936.2014.40. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

32. Smith, C. E. (2015). *Section 1 Initial management of the trauma patient. Chapter 3 Trauma airway menagement. Trauma Anesthesia. 2nd* edition. Cambridge: Cambridge university press, str. 27-64.

33. Bosch, J., de Nooij, J., de Visser, M., Cannegieter, S.C., Terpstra, N.J., Heringhaus, C., Burggraaf J. (2014). *Prehospital use in emergency patients of a laryngeal mask airway by ambulance paramedics is a safe and effective alternative for endotracheal intubation.* Emerg Med J ;31:750–753. doi:10.1136/emermed-2012-202283. Pristupljeno : 2. lipnja 2017.

34. Länkimäki, S., Alahuhta, S., Silfvast, T., Kurola, J. (2015). *Feasibility of LMA Supreme for airway management in unconscious patients by ALS paramedics.* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 23: 23:24. doi:10.1186/s13049-015-0105-3. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

35. Gaszynska, E., Gaszynski T. (2014). *The influence of different airway management strategies on chest compression fraction in simulated cardiopulmonary resuscitation, provided by paramedics: LMA Supreme versus Endotracheal Intubation and Combitube.* SIGNA VITAE; 9(1): 22-26. doi:10.22514/SV91.042014.3. Pristupljeno 5. lipnja 2017.

36. Sunde, G.A., Brattebø, G., Ødegården, T., Kjernlie, D.F., Rødne, E., Heltne, J.-K. (2012). *Laryngeal tube use in out-of-hospital cardiac arrest by paramedics in Norway.* Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, 20:84. doi:10.1186/1757-7241-20-84. Pristupljeno: 2. lipnja 2017.

37. Karišik, M. (2016). *Simple, timely, safely?Laryngeal mask and pediatric airway.*Acta Clin Croat (Suppl. 1); 55:55-61. doi: 10.20471/acc.2016.55.s1.07. Pristupljeno: 5. lipnja 2017.

38. Gens, D.R. (2003). *Section 2 Resuscitative problems and techniques. Chapter 16 Surgical airway menagement.* Tintinalli, J. E. (ur.) *Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide.* 6th edition: McGraw-Hill Professional, str. 87-91.

39. Monsieurs, K. G., Nolan, G. P., Bossaert, L. L., Greif, R., Maconochie, I. K., Nikolaou, N. I., Perkins, G. D., Soar, J., Truhlář, A., Wyllie, J., Zideman, D. A. (2015). *Section 1. Executive summary. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015*. Resuscitation 95: Elsevier, str. 1–80.

40. Sorbello, M., Frova, G, Zdravković, I. (2016). *Airway visualization: eyes see what mind knows.* Acta Clin Croat (Suppl. 1); 55:62-67. doi: 10.20471/acc.2016.55.s1.08. Pristupljeno: 5. lipnja 2017.

12. ŽIVOTOPIS

Samir Ćoralić rođen je 19. studenog 1975. godine u Zagrebu. Srednju školu za medicinske sestre završio je 1994. godine Zagrebu, u Vinogradskoj ulici. Odmah nakon srednjoškolskog obrazovanja počinje raditi u današnjem Zavodu za hitnu medicinu Grada Zagreba gdje radi i danas. Na početku radnoga vijeka odlazi na odsluženje vojnoga roka u Hrvatsku vojsku nakon čega se vraća na staro radno mjesto u Zavod. Tijekom redovnoga rada 2007. godine upisuje dodiplomski studij sestrinstva na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu gdje ga i uspješno završava. Paralelno sa studiranjem na ZVU počinje se aktivnije baviti edukacijom u matičnoj ustanovi što rezultira odlaskom na niz različitih usavršavanja. Tijekom usavršavanja stekao je zvanje instruktora Europskog vijeća za reanimatologiju (ERC) Hrvatskog liječničkog zbora u segmentu Napredno održavanje života (ALS) 2008. godine, Neposredno održavanje života (ILS) 2011.godine i Osnovno održavanje života uz upotrebu automatskog vanjskog defibrilatora (BLS/AED) 2012. godine. Prepoznat je i od strane Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu te postaje i nacionalni instruktor 2012. godine u provođenju Edukacijskih vježbi djelatnika izvanbolničke hitne medicinske službe. Tijekom toga vremena sudjelovao je na mnogim tečajevima u Zagrebu i Hrvatskoj. Sudjelovao je i na mnogim kongresima i simpozijima kao aktivni sudionik i kao član organizacijskih i stručnih odbora. Osim navedenoga s kolegama iz matičnog Zavoda snimio i 11 kratkometražnih filmova o pružanju prve pomoći za nacionalnu televiziju. Sudjelovao je i kao vanjski suradnik Medicinskog fakulteta u Zagrebu na ERC tečajevima u sklopu predmeta TLU3 i TLU4. Diplomski studij sestrinstva na Medicinskom fakultetu u Zagrebu upisao 2015. godine koji završava sa obranom ovog diplomskog rada.