

Kvaliteta zbrinjavanja dišnog puta u hitnim stanjima

TATJANA GORANOVIĆ^{1,2}, VIŠNJA NESEK ADAM^{1,2,3}, MORENA MILIĆ^{4,5}, MAJA KARAMAN ILIĆ^{1,2}, JADRANKA KATANČIĆ⁶, ILJAZ HODZOVIC⁷ i MARTINA MATOLIĆ¹

¹Klinička bolnica Sveti Duh, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Zagreb, ²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Medicinski fakultet Osijek, Osijek, ³Klinička bolnica Sveti Duh, Centar za objedinjeni hitni bolnički prijam, Zagreb, ⁴Klinička bolnica Dubrava, Klinika za anesteziologiju, reanimaciju i intenzivnu medicinu, ⁵Sveučilište Dubrovnik, Dubrovnik, ⁶Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Zagreb, Hrvatska i ⁷Sveučilište u Cardiffu, Centar za medicinsku edukaciju, Sveučilišni zdravstveni odbor Aneurin, Bevan, Cardiff, Velika Britanija

Problem zbrinjavanja dišnog puta je problem sigurnosti bolesnika pa se od svih koji se zateknu u situaciji zbrinjavanja dišnog puta zahtijeva isključivo visoko kvalitetan pristup. Zbrinjavanje dišnog puta u hitnim stanjima je poseban izazov, jer je težina komplikacija za život značajna, a rizik komplikacija prisutan i u iskusnih anesteziologa. Promišljanje o tehničkim i netehničkim poteškoćama tijekom zbrinjavanja dišnog puta jednako je važno kao i izbor prikladnog načina za postizanje kvalitetnog zbrinjavanja dišnog puta. U ovom preglednom radu kratko ćemo se osvrnuti na problematiku kvalitete zbrinjavanja dišnog puta u hitnim stanjima općenito i specifično u uvjetima zbrinjavanja dišnog puta izvan operacijske dvorane u bolnici i izvan bolnice.

KLJUČNE RIJEČI: sigurnost, kvaliteta, zbrinjavanje dišnog puta, hitnost

ADRESA ZA DOPISIVANJE: Doc. dr. sc. Tatjana Goranović, dr. med.
Klinička bolnica Sveti Duh
Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje
Sveti Duh 64
HR-10 000 Zagreb, Hrvatska
Tel: 091 37 12 288
E-pošta: tanjagoranovic@hotmail.com

UVOD

Suvremeno društvo nameće sigurnost i kvalitetu kao imperativ u svim segmentima ljudskog djelovanja pa tako i u medicini (1,2). Ključne sastavnice osiguranja kvalitete su učinkovitost, vrijeme i sigurnost.

Neodgovarajuće zbrinjavanje dišnog puta jedan je od glavnih uzroka smrti ili teškog oštećenja mozga u perioperacijskom razdoblju (3). Do nedavno tri su glavna problema zbrinjavanja dišnog puta bili intubacija jednjaka, neodgovarajuća ventilacija i otežani dišni put. Srećom, danas zahvaljujući standardizaciji tehničke opreme za praćenje bolesnika, u prvom redu pulsne oksimetrije i kapnografije, incidencija intubacije jednjaka i neodgovarajuće ventilacije tijekom anestezioloških postupaka u operacijskoj dvorani se smanjila

(4). Dodatno, rutinska primjena visokorazvijene optičke tehnologije postaje standard u vizualizaciji dišnog puta, čime i otežani dišni put postaje sve više rješivi problem zbrinjavanja dišnog puta tijekom anestezioloških postupaka u operacijskoj dvorani. No, problemi zbrinjavanja dišnog puta i dalje ostaju prisutni u uvjetima zbrinjavanja dišnog puta u dijelovima bolnice izvan operacijske dvorane (jedinice intenzivne medicine, klinički stacionarni odjeli, odjeli radiološke i intervencijske endoskopske dijagnostike, odjeli hitne medicine, ambulante, bolnički hodnici i dr.) i u izvanbolničkim uvjetima. Podatci iz Velike Britanije pokazuju da se najčešće komplikacije vezane uz zbrinjavanje dišnog puta događaju u odjelima hitne medicine i u jedinica- ma intenzivnog liječenja (JIL) (3,5,6). Rizik smrti zbog komplikacija zbrinjavanja dišnog puta je 30 puta veći, a oštećenje mozga i 60 puta veće u uvjetima zbrinjavanja

dišnog puta izvan operacijske dvorane (3,5,6). U spomenutim uvjetima su najčešće i oprema i osoblje lošiji u usporedbi s uvjetima u operacijskoj dvorani, a kao dodatna otežavajuća okolnost zbrinjavanje dišnog puta se događa u značajno većem omjeru u hitnim stanjima. U ovom preglednom radu ukratko ćemo se osvrnuti na problematiku kvalitete zbrinjavanja dišnog puta u hitnim stanjima općenito i specifično u uvjetima zbrinjavanja dišnog puta izvan operacijske dvorane.

KVALITETA ZBRINJAVANJA DIŠNOG PUTA U HITNIM STANJIMA

Kvaliteta zbrinjavanja dišnog puta u hitnim stanjima se gotovo stereotipno smatra nižom u odnosu na zbrinjavanje koje se odvija u elektivnim uvjetima u operacijskoj dvorani. Razlozi tome su višestruki no svode se na tri ključna: tko, kada i kako zbrinjava dišni put? (7).

Bolesnici koji se pripremaju za elektivni operacijski zahvat su u pravilu pod skrbi anesteziologa što uključuje prijeoperacijsku pripremu u kojoj je nezaobilazan dio detaljna procjena dišnog puta. Anesteziolozi imaju teorijska i praktična znanja o procjeni dišnog puta, tj. kompetencije koje održavaju radom na dnevnoj bazi. Standardi opremanja operacijskih dvorana uključuju i lako dostupnu opremu za zbrinjavanje dišnog puta s kojom su anesteziolozi upoznati.

U hitnim situacijama vrijeme za procjenu dišnog puta značajno je limitirano, pa je mogućnost loše procjene dišnog puta i pripreme odgovarajuće opreme veća, čak i kada zbrinjavanje dišnog puta izvodi anesteziolog. Hitne situacije zbrinjava osoblje drugog različitog medicinskog profila koje nužno nema anesteziološki strukturirani način razmišljanja u procjeni dišnog puta. Bodovna ljestvica za procjenu otežane intubacije u JIL-u MACOCHA uključuje bodovnu varijablu izvršitelja intubacije, jer je prepoznato da je veći rizik neuspješne intubacije ako intubaciju izvodi neanesteziolog (8). To ne znači nužno da je zbrinjavanje dišnog puta lošije ako ga izvode osobe koje nisu anesteziolozi, ali je veća šansa da će korak procjene biti preskočen ili da procjena nije dovoljno brza i fokusirana, što svakako znači odstupanje od standarda.

Algoritmi zbrinjavanja dišnog puta u hitnim stanjima uključuju primjenu postupka intubacije u brzom slijedu (9), no upitno je u kojoj se mjeri preporučeni algoritam u kliničkim uvjetima dosljedno izvodi. Naime, preporuka je da se postupak uči i izvodi u sedam koraka (10). Prvi korak pripreme uključuje procjenu dišnog puta i odvija se deset minuta prije same intubacije. Drugi korak je preoksigenacija, koji se odvija pet minuta prije intubacije. Treći korak je premedikacija za koju treba oko tri minute. Četvrti korak je neuromišićna blokada,

tj. paraliza mišića primjenom lijekova za indukciju u anesteziju. Peti korak je protekcija dišnog puta s pozicioniranjem za intubaciju i traje oko 30 sekundi nakon indukcije. Potom tek slijedi pozicioniranje tubusa (intubacija) s provjerom položaja tubusa (45 sekundi nakon indukcije). Posljednji korak čini poslijaintubacijski postupak koji uključuje fiksaciju tubusa (60 sekundi nakon indukcije), kako ne bi došlo do slučajne neželjene ekstubacije i donošenje odluke o nastavku vrste mehaničke ventilacije. Koliko god vrijeme u hitnim stanjima bilo ograničeno, činjenica jest da se neracionalno troši i da se vrijeme često gubi na usputne nevažne postupke. Svakako treba učiti o poboljšanju racionalizacije korištenja vremena, kako se pojedini koraci ovog algoritma ne bi preskočili, a pogotovo prva dva. Prvi korak, dobra i temeljita priprema kritički usmjerava izvršitelje i preduvjet je daljnjih postupaka u slijedu. Drugi korak, preoksigenacija, usporava desaturaciju oksihemoglobina i tako prevenira hipoksiju tijekom apneje zbog paralize i manipulacije dišnim putem. Znanje i izvedba mogu biti u raskoraku (11), pogotovo kada se radi o specifičnim kliničkim subpopulacijama koje zahtijevaju hitno zbrinjavanje dišnog puta.

Cabrini i sur. su u meta-analizi iz 2018. godine dokazali da prigodom intubacije kritičnih bolesnika u JIL-u, koje se u pravilu odvijaju kao hitno stanje, preoksigenacija korištenjem neinvazivne ventilacije ili visokoprotlačnom nazalnom oksigenacijom ima moguće prednosti u odnosu na klasičnu preoksigenaciju (12). Prijeproceduralne liste za provjeru su preporučljive i u algoritmu su za intubaciju kritičnih bolesnika, premda Janz i sur. u randomiziranom kliničkom istraživanju iz 2017. godine nisu pokazali razlike u mjerenim ishodima (najniža periferna saturacija kisikom, najniži sistolički tlak, broj i duljina intubacije, životno ugrožavajući događaji, hospitalni mortalitet) (13). Odignuti položaj toraksa za 25 stupnjeva koji se preporuča za pretile bolesnike u elektivnim postupcima intubacije, u populaciji kritičnih bolesnika u JIL-u povećava broj pokušaja intubacije. Štoviše, položaj u kojem je ležaj ravan, a samo glava lagano uzdignuta na način imitiranja udisanja zraka, imao je bolju vizualizaciju neovisno o indeksu tjelesne mase i prethodnom iskustvu i manji broj pokušaja intubacije, ali bez reperkusija na oksigenaciju i hemodinamiku (14). Izbor sedativa i opioda ne utječe bitno na intubacijske uvjete (12). Usporedba neuromišićnih blokatora pokazuje da nema razlike u intubacijskim uvjetima, uspješnosti intubacije iz prvog pokušaja i incidenciji desaturacije između suksinilkolina i rokuronija, ali je uz suksinilkolin intubacija 14 sekundi kraća (15). Raspuhivanje alveola poslije intubacije (40 cm H₂O u trajanju 30 sekundi) poboljšava oksigenaciju u kritičnih bolesnika (16).

Pedijatrijska populacija je u situacijama hitnog zbrinjavanja dišnog puta posebno ugrožena zbog pogrešaka

u upotrebi kisika (21 %), ventilaciji samoširećim balonom (9,8 %), intubaciji (9,5 %) i tijekom kardijalnog aresta (17,18). Retrospektivni podatci Hansena i sur. iz američke metropole Portland Oregon navode da je čak 58 % intubacija zahtijevalo višestruke pokušaje ili nisu uspjeli (17).

Dodatno treba poraditi na razumijevanju dinamike tima koji sudjeluje u zbrinjavanju dišnog puta (19). Postupak zbrinjavanja dišnog puta sve više postaje timski rad (20), a za stanje hitnosti je karakteristično da je sastav tima promjenljiv. Vrlo je važno da svaki sudionik zna svoju ulogu i razumije ulogu i psihomotoričko stanje ostalih sudionika u timu (21). Naime, stanje hitnosti, tj. mentalni stres dokazano utječe na psihomotoričke sposobnosti pojedinaca koji izvode medicinski postupak spašavanja. Senzorne i kognitivne funkcije se sužavaju, a motorička spretnost smanjuje (22). Vrlo često nastupa psihološki fenomen koji se naziva fiksacija na pogrešku (23). Naime, unatoč neuspjehu izvoditelj ponavlja postupak gubeći osjećaj za vrijeme koje prolazi, što u situaciji zbrinjavanja dišnog puta znači rizik previđanja hipoksije i prelaska u kritični stadij crnog scenarija nemoguće intubacije i nemoguće ventilacije (oksigenacije). Svi postojeći algoritmi naglašavaju maksimalni broj pokušaja intubacije (obično tri-četiri) (21,24, 25) i nakon iskorištenosti tog broja nužnost promjene u pristupu (26). Preporuka je da i svaki novi pokušaj intubacije uključuje ciljanu promjenu u pristupu zbrinjavanja dišnog puta (bilo izvođač, pomagalo, položaj bolesnika) i rani poziv u pomoć kako bi se dobilo na vremenu. Loša komunikacija u timu može biti izvor rizika za nepridržavanje algoritamskih pravila, a hitno stanje može dodatno potencirati nejasno određene komunikacijske kanale (27).

Hitno zbrinjavanje izvan operacijske dvorane često je povezano i s objektivnim nedostatkom standardizirane klasične opreme za zbrinjavanje dišnog puta, a pogotovo nove optičke tehnologije poput videolaringoskopije. Standardizacija postupaka i osoblja i izvan operacijske dvorane nameće se kao razumljivo rješenje, no u realnom životu za sada to nije sveopća praksa. Nove smjernice upućuju na raniju uporabu videolaringoskopije (VLS) u neuspješnim pokušajima intubacije u odraslih bolesnika (24,28), što je u uvjetima operacijske dvorane lakše ostvarivo, jer je oprema VLS dostupnija. Premda prema meta-analizi iz 2016. nema dokaza da VLS smanjuje broj pokušaja intubacije ili incidenciju hipoksije ili respiracijskih komplikacija niti da smanjuje vrijeme potrebno za intubaciju, dokazi ukazuju u prilog manjeg broja neuspješnih intubacija, osobito u bolesnika s otežanim dišnim putem, bolje vizualizacije i manje proceduralnih ozljeda larinksa i dišnog puta u odraslih (29). U nekim istraživanjima, u kojima nije nađena razlika između VLS i direktne laringoskopije (DL) za intubaciju u brzom slijedu, nedostatak značajne razlike

pripisuje se tome što su izvršitelji intubacije bili anesteziolozi vješti u DL (30). U istraživanjima u kojima su izvršitelji bili neanesteziolozi rezultati uspješnosti intubacije idu u prilog VLS (31). U djece zbog heterogenosti istraživanja dokazi meta-analize za sada nisu tako čvrsti, no idu u prilog bolje vizualizacije glasnica korištenjem VLS (32). Za novorođenčad za sada nema dovoljno dokaza ni za preporuku korištenja ni za preporuku nekorištenja VLS kao metode zbrinjavanja dišnog puta (33). Dvije meta-analize pokazuju da VLS u kritičnih bolesnika nema povoljan učinak na smanjenje broja pokušaja intubacije (12,34), a povezan je i s neželjenim učincima (12).

KVALITETA ZBRINJAVANJA DIŠNOG PUTA U BOLNICI IZVAN OPERACIJSKIH DVORANA

S obzirom da je problem zbrinjavanja dišnog puta izvan operacijskih dvorana unutar bolnica prepoznat i identificiran, neke su zdravstvene institucije razvile specijalne programe poboljšavanja zbrinjavanja dišnog puta izvan operacijskih dvorana unutar svojih bolnica.

Multidisciplinski program DART (*Difficult Airway Response Team*) razvijen je 2005. godine u američkoj Bolnici John Hopkins (35). Sastoji se od tri komponente: sigurnost, operacije i edukacija. U petogodišnjem razdoblju (2008. do 2013. god.) DART je detektirao 360 otežanih dišnih putova u odraslih (8 %). Predisponirajući čimbenici bolesnika uključivali su indeks tjelesne mase >40, anamnezu tumora glave i vrata, prethodne teške intubacije, ozljede vratne kralježnice, edem dišnih putova, krvarenja dišnih putova i prethodne ili trenutne traheostomije. Dvadeset i tri pacijenta (6 %) zahtijevalo je kirurško zbrinjavanje dišnog puta. Šezdeset i dva pacijenta (17 %) su stabilizirani i transportirani u operacijsku dvoranu za konačno zbrinjavanje dišnog puta. Nije bilo smrtnih slučajeva povezanih sa zbrinjavanjem dišnog puta. Pet simulacija *in situ* izvedenih u prvoj godini programa poboljšalo je DART-ov timski rad, komunikaciju i vrijeme reagiranja i povećala se funkcionalnost kolica za dišne putove. Tijekom petogodišnjeg razdoblja provedeno je 18 tečajeva dišnih putova kojima je trenirano više od 200 pružatelja usluga (35).

Britanski primjer potječe iz bolnice Darlington Memorial u kojoj je razvijena lista za provjeru intubacije u brzom slijedu u kombinaciji s novom opremom za zbrinjavanje dišnog puta i torbama s lijekovima (36). Liste za provjeru postavljene su na svim potencijalnim mjestima u bolnici, a oprema i lijekovi centralizirani u JIL-u. Dogovoreno je da iskusna medicinska sestra iz JIL-a na zahtjev prati svako hitno zbrinjavanje u bolnici, a odjeli su opskrbljeni odgovarajućim protokolima u kojima je detaljno opisana nova oprema i kontakt za

dostupnog anesteziologa (36). Nakon uvođenja ovog programa podiglo se samopouzdanje specijalizanata u zbrinjavanju dišnog puta izvan operacijske dvorane (36).

Kanadska skupina autora preporuča kombinaciju tehničkih i netehničkih aspekata sažetih u engleskom akronimu PREPARE: P: *pre-oxygenate/position*; R: *reset/resist*; E: *examine/explicit*; P: *plan A/B*; A: *adjust/attention*; R: *remain/review*; E: *exit/explore* (37). Ideja ovog akronima nije algoritam postupaka, nego upućivanje na bitne odrednice u promišljanju prigodom zbrinjavanja dišnog puta. Akteri zbrinjavanja dišnog puta moraju anticipirati potencijalne anatomske, fiziološke i situacijske poteškoće koje moraju biti zajedničke i anesteziolozima i neanesteziolozima. Cilj je poboljšati izvedbu pojedinca s komunikacijom u timu i postići koheziju (37).

Iz Australije potječe model „Vortex“ u kojem se korištenjem vizualnog modela prikazuje kritično zbrinjavanje dišnog puta. Čim stanje izlazi iz sigurne zelene zone na raspolaganju su tri tehnike: upotreba supraglotičnog pomagala, ventilacija maskom i vizualizacija larinksa. Za svaku tehniku je ograničenje tri pokušaja, dok je stanje u sigurnoj zelenoj zoni, ali ako su iskorištena tri pokušaja ili ulazi u kritični vorteks treba razmišljati o prednjem pristupu vratu (26,38). Međutim, bez obzira na opisanu ili predmnijevanu uspješnost ovih programa nerazumno je očekivati i njihovu univerzalnu primjenu. Preporuka je da svaka institucija razvije svoj program (39).

KVALITETA ZBRINJAVANJA DIŠNOG PUTA IZVAN BOLNICE

Organizacija zbrinjavanja dišnog puta izvan bolnica razlikuje se od zemlje do zemlje, ovisno o tome jesu li u kolima hitne pomoći liječnici, medicinski tehničari i sestre ili paramedicinsko osoblje. Njihova edukacija, teorijska i praktična znanja i iskustva su praktično neusporediva. S obzirom da ni profesionalne skupine nisu homogeno definirane, pa tako liječnik može biti i iskusan anesteziolog, ali i liječnik početnik, a paramedicinsko osoblje praktički svatko, praksa naprednog zbrinjavanja dišnog puta, koja bi po preporuci trebala uključivati i intubaciju u brzom slijedu primjenom lijekova za anesteziju, vrlo je varijabilna (40).

U Velikoj Britaniji smjernice iz 2009. godine vrlo rigidno naglašavaju da standard primjene anestezije mora biti identičan u bolničkim i izvanbolničkim uvjetima uključujući opremu, praćenje bolesnika i kompetencije (41). Ako se taj standard ne može zadovoljiti, jedina dopustiva praksa je praksa osnovnog zbrinjavanja dišnog puta (40).

Skandinavska skupina autora je 2008. godine izdala pregled literature o izvanbolničkom zbrinjavanju dišnog puta sa zaključkom da bi u odgovarajućim skupinama bolesnika za hitno zbrinjavanje dišnog puta trebao obavljati liječnik anesteziolog koristeći protokol intubacije u brzom slijedu i endotrahejsku intubaciju (42). Svi ostali (neanesteziolozi) mogu zbrinjavati bolesnike postavljanjem u lateralni trauma položaj i ako je potrebno asistirati ventilaciju samoširećim balonom. Supraglotična se pomagala preporučuju neanesteziolozima tijekom kardijalnog aresta kada je bolesnik u supinacijskom položaju i s pripremljenim pomagalima za anesteziologa (42). Ove su preporuke obnovljene u najnovijim skandinavskim smjernicama iz 2016. godine (43) uz dokaze koji potvrđuju postojeću skandinavsku preporuku da samo anesteziolog može sigurno izvoditi intubaciju (44). Svom osoblju u hitnom zbrinjavanju preporuča se koristiti osnovne metode zbrinjavanja dišnog puta, okretanje u bočni položaj netraumatiziranog bolesnika, ako nije dostupno napredno zbrinjavanje dišnog puta, odnosno okretanje traumatiziranog bolesnika u lateralni traumatski položaj sa stabilizacijom kralježnice (45). Za intermedijalno trenirano osoblje preporuča se u određenim indikacijama supraglotično pomagalo ili osnovno zbrinjavanje dišnog puta bolesnika u kardijalnom arestu (43). Za napredne korisnike supraglotično se pomagalo preporuča u određenim indikacijama ili kod neuspješne intubacije (43). Preporuka je i dalje da endotrahejsku intubaciju obavlja samo napredno uvježbano osoblje (43). VLS se preporuča ako endotrahejska intubacija ne uspije ili ako se očekuje otežana intubacija (43). Samo napredno uvježbano osoblje može obavljati krikotireoidotomiju (43). Gellerfors i sur. u recentnom istraživanju skandinavske prakse, u kojoj intubaciju u hitnom izvanbolničkom zbrinjavanju dišnog puta obavljaju samo anesteziolozi i anesteziološki tehničari sa zavidno visokom uspješnošću, naglašavaju da je uspješnost intubacije ipak veća, ako ju izvode liječnici (99,0 % vs 97,6 %), te da je intubacija uspješnija ako se koristi protokol intubacije u brzom slijedu (99,4 % vs 98,1 %) (45).

U Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) uglavnom je na terenu paramedicinsko osoblje koje mora na sličan način zadovoljiti standarde opreme i praćenja bolesnika kao i detaljnu analizu neuspješnih intubacija, ali ljestvica kvalitete nije postavljena u ravninu s bolničkim standardom (40). Nažalost, brojna istraživanja pokazuju da intubacije koje obavlja paramedicinsko osoblje nose rizik lošeg ishoda, neuspješnih intubacija, repozicije tubusa i drugih komplikacija (40). U SAD se ne prakticira postavljanje bolesnika u bočni položaj radi drenaže; standard postupanja s traumatiziranim bolesnicima je supinacijski položaj s linijskom stabilizacijom (40).

S obzirom da praksa intubacije liječnika hitne medicine izvan bolnice nije dovoljno učestala, Trimmel i sur.

su na vlastitom primjeru austrijske bolnice u Bečkom Novom Mjestu opisali dobru praksu unutarbolničke organizirane edukacije za liječnike hitne medicine. U praćenom 10-godišnjem razdoblju (2006.-2016.) u 33 slučaja je zabilježena neuspješna intubacija kada je po protokolu upotrijebljeno supraglotično pomagalo. U 8 slučaja nije se moglo postaviti ni supraglotično pomagalo, ali je ventilacija bila uspješna. Nije bilo zabilježeno neželjenih događaja, a ukupna uspješnost endotrahejske intubacije uz dva pokušaja bila je 95,3 % (46). Tijekom istog razdoblja izvršena je evaluacija postupanja s otežanim dišnim putem u izvanbolničkim uvjetima (5 %-tna incidencija) sa zadovoljavajućim rezultatom (47).

ZAKLJUČAK

Problem zbrinjavanja dišnog puta je problem sigurnosti bolesnika i od svih koji se zateknu u situaciji zbrinjavanja dišnog puta zahtijeva se isti kvalitetni pristup. Zbrinjavanje dišnog puta u hitnim stanjima je izazov, jer je težina komplikacija životno značajna, a rizik komplikacija prisutan i u iskusnih anesteziologa. No, zbrinjavanje dišnog puta se uči i nije isključivi monopol anesteziologa, ako se slijede ispravni koncepti, standardi i algoritmi (48) i postoji odgovarajući nadzor (7). Promišljanje o tehničkim i netehničkim poteškoćama tijekom zbrinjavanja dišnog puta u jednakoj je mjeri važno kao i izbor prikladne proceduralne intervencije za postizanje kvalitetnog zbrinjavanja dišnog puta.

LITERATURA

1. Mellin-Olsen J, Staender S, Whitaker DK, Smith AF. The Helsinki Declaration on Patient Safety in Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 592-7.
2. Moreno RP, Rhodes A, Donchin Y. Patient safety in intensive care medicine: the Declaration of Vienna. *Intensive Care Med* 2009; 35: 1667-72.
3. Woodall N, Frerk C, Cook TM. Can we make airway management (even) safer?—lessons from national audit. *Anaesthesia* 2011; 66 Suppl 2: 27-33.
4. Kaminoh Y. Quality assurance in airway management: education and training for difficult airway management. *Masui*. 2006; 55: 33-43.
5. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1 Anaesthesia. *Br J Anaesth* 2011; 106: 617-31.
6. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2 Intensive Care and Emergency Department. *Br J Anaesth* 2011; 106: 632-42.
7. Sollid SJ, Mellin-Olsen J, Wisborg T. Emergency airway management – by whom and how? *Acta Anaesthesiol Scand* 2016; 60:1185-7.
8. De Jong A, Molinari N, Terzi N i sur. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Resp Crit Care Med* 2013; 187: 832-9
9. Brown CA 3rd, Bair AE, Pallin DJ i sur.. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Ann Emerg Med* 2015; 65: 363.
10. Bair AE. Rapid sequence intubation for adults outside the operating room. [cited2018 Jun 5]. Available from:www.up-todate.com
11. Cuvelier L, Falzon P. The collective construction of safety: a trade-off between “understanding” and “doing” in managing dynamic situations. *Appl Ergon* 2015;47: 117-26.
12. Cabrini L, Landoni G, Baiardo Radaelli M i sur. Tracheal intubation in critically ill patients: a comprehensive systematic review of randomized trials. *Crit Care* 2018; 22: 6.
13. Janz DR, Semler MW, Joffe AM i sur. Check-up Investigators; Pragmatic Critical Care Research Group. A multicenter randomized trial of a checklist for endotracheal intubation of critically ill adults. *Chest* 2017; S0012-3692(17): 32685-5.
14. Semler MW, Janz DR, Russell DW, i sur. A Multicenter, randomized trial of ramped position versus sniffing position during endotracheal intubation of critically ill adults. *Chest* 2017; 152: 712-22.
15. Marsch SC, Steiner L, Bucher E i sur. Succinylcholine versus rocuronium for rapid sequence intubation in intensive care: a prospective, randomized controlled trial. *Crit Care* 2011; 15: R199.
16. Constantin J-M, Futier E, Cherprenet A-L i sur. A recruitment maneuver increases oxygenation after intubation of hypoxemic intensive care unit patients: a randomized controlled study. *Crit Care* 2010;14: R76.
17. Hansen M, Meckler G, Lambert W i sur. Patient safety events in out-of-hospital paediatric airway management: a medical record review by the CSI-EMS. *BMJ Open* 2016; 11; 6(11): e012259.
18. Hansen M, Meckler G, O'Brien K i sur. Pediatric Airway Management and Prehospital Patient Safety: Results of a National Delphi Survey by the Children's Safety Initiative-Emergency Medical Services for Children. *Pediatr Emerg Care* 2016; 32(9): 603-7.
19. Manser T. Team work and patient safety in dynamic domains of health care: a review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 143-51.
20. Mellanby E, Podmore BM, McNarry AF. Safety in the emergency situation: the airway - a theatre team approach. *J Perioper Pract* 2014; 24: 112-7.
21. Higgs A, McGrath BA, Goddard C i sur. Difficult Airway Society; Intensive Care Society; Faculty of Intensive Care Medicine; Royal College of Anaesthetists. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth* 2018; 120: 323-52.
22. Kindermann NK, Werner NS. The impact of cardiac perception on emotion experience and cognitive performance under mental stress. *J Behav Med* 2014; 37: 1145-54.

23. Waeschle RM, Bauer M, Schmidt CE. Errors in medicine. Causes, impact and improvement measures to improve patient safety. *Anaesthesist* 2015; 64: 689-704.
24. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF i sur. Difficult Airway Society intubation guidelines working group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth* 2015; 115: 827-48.
25. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M i sur.; Obstetric Anaesthetists' Association; Difficult Airway Society. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; 70: 1286-306.
26. Cook TM. Strategies for the prevention of airway complications - a narrative review. *Anaesthesia* 2018; 73: 93-111.
27. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth* 2012; 109 (Suppl 1): i68-i85.
28. Paolini JB, Donati F, Drolet P. Review article: video-laryngoscopy: another tool for difficult intubation or a new paradigm in airway management? *Can J Anaesth* 2013; 60: 184-91.
29. Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 11: CD011136.
30. Sulser S, Uebmann D, Schlaepfer M i sur. C-MAC video-laryngoscope compared with direct laryngoscopy for rapid sequence intubation in an emergency department: A randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol* 2016; 33: 943-8.
31. Silverberg MJ, Li N, Acquah SO, Kory PD. Comparison of video laryngoscopy versus direct laryngoscopy during urgent endotracheal intubation: a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2015; 43: 636-41.
32. Abdelgadir IS, Phillips RS, Singh D, Moncreiff MP, Lumsden JL. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in children (excluding neonates). *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 5: CD011413.
33. Lingappan K, Arnold JL, Shaw TL, Fernandes CJ, Pammi M. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; (2): CD009975.
34. Jiang J, Ma D, Li B, Yue Y, Xue F. Video laryngoscopy does not improve the intubation outcomes in emergency and critical patients - a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care* 2017; 21: 288.
35. Mark LJ, Herzer KR, Cover R i sur. Difficult airway response team: a novel quality improvement program for managing hospital-wide airway emergencies. *Anesth Analg* 2015; 121: 127-39.
36. Wijesuriya J, Brand J. Improving the safety of remote site emergency airway management. *BMJ Qual Improv Rep* 2014; 2(2). pii: u202785.w1275.
37. Brindley PG, Beed M, Law JA i sur. Airway management outside the operating room: how to better prepare. *Can J Anaesth* 2017; 64: 530-9.
38. Chrimes N. The vortex: a universal 'high-acuity implementation tool' for emergency airway management. *Br J Anaesth* 2016; 117: 20-7.
39. Joffe AM. Use your SMARTs (Some Kind of Multidisciplinary Airway Response Team) for emergent airway management outside the operating room. *Anesth Analg* 2015; 121: 11-3.
40. Lockey DJ, Crewdson K, Lossius HM. Pre-hospital anaesthesia: the same but different. *Br J Anaesth* 2014; 113: 211-9.
41. The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Guidelines for Pre-hospital Anaesthesia [cited 2018 Jun 5]. Available from: http://www.aagbi.org/sites/default/files/prehospital_glossy09.pdf
42. Berlac P, Hyldmo PK, Kongstad P i sur. Pre-hospital airway management: guidelines from a task force from the Scandinavian Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52: 897-907.
43. Rehn M, Hyldmo PK, Magnusson V i sur. Scandinavian SSAI clinical practice guideline on pre-hospital airway management. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016; 60: 852-64.
44. Lossius HM, Røislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. *Crit Care* 2012; 16(1): R24.
45. Gellerfors M, Fevang E, Bäckman A i sur. Pre-hospital advanced airway management by anaesthetist and nurse anaesthetist critical care teams: a prospective observational study of 2028 pre-hospital tracheal intubations. *Br J Anaesth* 2018; 120: 1103-9.
46. Trimmel H, Beywinkler C, Hornung S, Kreutziger J, Voelckel WG. In-hospital airway management training for non-anesthesiologist EMS physicians: a descriptive quality control study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2017; 25: 45.
47. Trimmel H, Beywinkler C, Hornung S, Kreutziger J, Voelckel WG. Success rates of pre-hospital difficult airway management: a quality control study evaluating a non-hospital training program. *Int J Emerg Med* 2018; 11: 19.
48. Yang GZ, Xue FS, Sun C, Liu GP. Difficult Airway Management: Correct Concepts and Algorithm are Important for Patient Safety. *Chin Med J* 2016; 129: 1886-7.

SUMMARY

QUALITY OF AIRWAY MANAGEMENT IN EMERGENCIES

T. GORANOVIĆ^{1,2}, V. NESEK ADAM^{1,2,3}, M. MILIĆ^{4,5}, M. KARAMAN ILIĆ^{1,2}, J. KATANČIĆ⁶, I. HODZOVIC⁷ and M. MATOLIĆ¹

¹*Sveti Duh University Hospital, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, Zagreb,* ²*Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, School of Medicine, Osijek,* ³*Sveti Duh University Hospital, Department of Emergency Medicine, Zagreb,* ⁴*Dubrava University Hospital, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, Zagreb,* ⁵*Dubrovnik University, Dubrovnik,* ⁶*Zagreb University Hospital Centre, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, Zagreb, Croatia and* ⁷*Cardiff University, Aneurin Bavan University Health Board, Centre for Medical Education, Cardiff, Great Britain*

The problem of airway management is the problem of patient safety and everyone who manages the airway should adopt no less than a high-quality approach. Emergency airway management is an exceptional challenge because the complications are life threatening and the risk of complications is also present in case of experienced anesthesiologists. Due consideration of technical and non-technical difficulties during airway management is as important as the choice of appropriate technical interventions for achieving quality airways. In this review, we will briefly address the issue of the quality of emergency airway management in general and specifically outside the operating theatre in the hospital and out of the hospital.

KEY WORDS: safety, quality, airway management, emergency