



Otežani pedijatrijski dišni put na primjeru djeteta s orofacijalnim rascjepom – probuditi dijete ili nastaviti?

Difficult pediatric airway based on the case of a child with orofacial cleft – to emerge the patient or to continue?

Iva Smiljanić¹ , Marija Bilić¹, Ana Brundula^{2,3}, Ivo Jurišić¹, Perislav Lauš¹, Morena Milić^{4,5}

¹Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

²Poliklinika Croatia, Zagreb

³Poliklinika Amruševa, Zagreb

⁴Zavod za jednodnevnu kirurgiju, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb

⁵Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik

Deskriptori

ZBRINJAVANJE DIŠNOG PUTA – metode;
OPĆA ANESTEZIJA – metode;
INTRATRAHEALNA INTUBACIJA – instrumentarij,
metode; LARINGOSKOPIJA – metode;
LARINKS – anatomija i histologija; RASCJEP USNE;
RASCJEP NEPCA; PEDIJATRIJA; DOJENČE

Descriptors

AIRWAY MANAGEMENT – methods;
ANESTHESIA, GENERAL – methods;
INTUBATION, INTRATRACHEAL – instrumentation,
methods; LARYNGOSCOPY – methods;
LARYNX – anatomy and histology; CLEFT LIP;
CLEFT PALATE; PEDIATRICS; INFANT

SAŽETAK. Pedijatrijska je populacija po mnogo čemu specifična. Iako na prvi pogled djeca djeluju kao umanjena verzija odraslih, oni se uvelike razlikuju u anatomiji, kao i fiziologiji. Kada govorimo o pedijatrijskoj anesteziji moramo imati na umu sve anatomske, fiziološke, farmakodinamske i farmakokinetičke razlike jer će one uvelike utjecati na sve aspekte anestezije – od uvoda, preko osiguravanja i održavanja dišnog puta, do konačnog buđenja iz anestezije i ekstubacije. Kada se fiziološkim i anatomske varijancama u pedijatrijskoj populaciji pridruže još stanja ili sindromi koji mogu dodatno otežati uspostavu dišnog puta ili ventilaciju, suočavamo se s problemom koji treba ozbiljno shvatiti i trenutno reagirati. U nebrojeno je mnogo istraživanja odavno dokazano da hipoventilacija s posljedičnom hipoksijom i hiperkarbijom može iznimno brzo rezultirati kobnom respiratornom insuficijencijom koju, ako se promptno ne reagira, u stopu može pratiti kardijalni arrest. Uz pregled literature prikazujemo i primjer četveromjesečnog djeteta kod kojega je bila planirana operacija rascjepa usne u općoj endotrahealnoj anesteziji. Nakon uvoda u anesteziju, uz otežani prikaz laringealnih struktura direktnom laringoskopijom, uz pomoć videolaringoskopa i dobru vizualizaciju glotisa pokušana je intubacija koja nije bila izvediva zbog nemogućnosti plasiranja tubusa kroz preusku rimu glotidis. Operativni zahvat je odgođen za mjesec dana. U drugom pokušaju dijete je uspješno intubirano i operirano, bez ikakvih komplikacija. Zbog anatomske i fiziološke varijacije vezanih za životnu dob svakog pojedinog djeteta, zatim različitih vrsta i opsega rascjepa, potreban je individualizirani pristup. Važno je prepoznati i situacije u kojima ne treba inzistirati na kirurškoj ili anesteziološkoj intervenciji, već odustati i malo pričekati kako bi se anatomske odnose uslijed somatskog rasta okrenuli u djetetovu korist.

SUMMARY. Pediatric population is specific for many reasons. Although at a first glance it may seem that children are merely a small version of adults, they differ greatly in anatomy and physiology. When we speak of pediatric anesthesia, we must have in mind all anatomical, physiological, pharmacodynamic and pharmacokinetic differences, because these can influence all aspects of anesthesia – from induction, securing and maintaining the airway, to emerging from anesthesia and extubation. When physiological and anatomical specifics unite with conditions and syndromes which can additionally aggravate securing of the airway or ventilation, we suddenly face the problem which has to be taken very seriously and react momentarily. Countless researches have already proved that hypoventilation with concomitant hypoxia and hypercarbia can extremely quickly result in a fatal respiratory insufficiency which can be followed by a cardiac arrest. Together with a literature review, we present a case of a 4-month old baby boy who was admitted for an elective reconstruction of a cleft lip in general anesthesia. After induction, there were difficulties in the visualization of laryngeal structures by direct laryngoscopy. With videolaryngoscopy a good visualization was achieved, but unfortunately intubation was not possible due to inability to pass the endotracheal tube through the vocal cords. The surgery was postponed for a month. In the second attempt the child was successfully intubated and surgery performed with no complications. Due to anatomical and physiological differences characteristic for the age of specific pediatric patients, different types and sizes of the clefts, an individual approach is essential. It is very important to recognize situations in which one should not insist on surgical or anesthetic intervention, but should instead back off and wait shortly for anatomic relations to change due to somatic growth, in favor of the child.

✉ Adresa za dopisivanje:

Mr. sc. Iva Smiljanić, dr. med., <https://orcid.org/0000-0003-0306-271X>,

Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu, Klinička bolnica Dubrava, Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb, e-pošta: iva.smiljanic.00@gmail.com

Primljeno 16. siječnja 2023., prihvaćeno 24. siječnja 2023.

Posebnosti anatomije pedijatrijskog dišnog puta

Anatomija djece nije samo umanjena verzija odrasle anatomije. Treba biti spretni s manjim anatomskim strukturama s kojima se u pedijatrijskoj anesteziji manipulira, prilagoditi veličinu pomagala s kojima radimo i u svakom trenutku imati dostupne intravenske kanile, maske, supraglotička pomagala (engl. *supraglottic airway* – SGA), endotrahealne tubuse (engl. *endotracheal tube* – ETT), lopatice laringoskopa, tubuse i sukcijne katetere različitih veličina. Korištenje prevelike lopatice laringoskopa može na primjer znatno otežati vizualizaciju dišnog puta, čak i onemogućiti intubaciju. Međutim, razlika dišnog puta u djece ne leži samo u njegovoj veličini, već i u građi, poziciji i njegovom obliku. Najveće anatomske razlike su sljedeće:

1. Mala djeca u odnosu na tijelo imaju relativno veliku glavu, uz velik i zaobljen zatiljak koji onemogućuje stabilizaciju položaja glave. Zbog takvog oblika okciputa u dobi do dvije godine vrat najčešće neželjeno završava u položaju antefleksije, čime se gubi optimalno pozicioniranje oralne, faringealne i trahealne osi, važnih za proces intubacije.¹

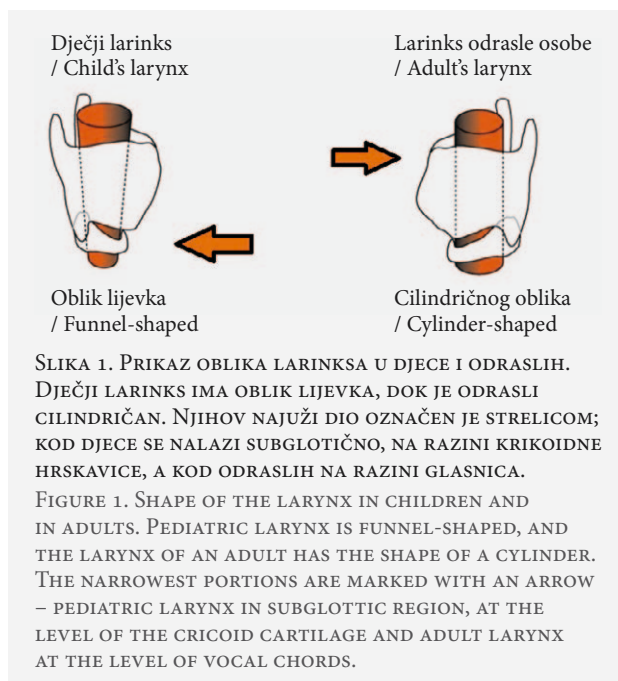
2. Ako se jezik koji je kod djece relativno velik prilikom laringoskopije propisno ne odmakne lopaticom laringoskopa ispunjavat će vidno polje i onemogućavati dobru vizualizaciju glasiljki. Osim fiziološki uvećanog jezika, postoje stanja kao što je Downov sindrom u kojima je makroglosija osobito izražena.²

3. Nježne dječje strukture, osobito one laringealne, izuzetno su osjetljive na manipulaciju. Potrebno je pripaziti jer se već samo ekstremnijom ekstenzijom ili fleksijom može izazvati opstrukcija dišnog puta manipulacijom samim strukturama. Hrskavice larinksa su vrlo mekane i lako se komprimiraju; osim što pritiskom na njih možemo opstruirati larinks, moguće je izazvati i bradikardiju.^{3,4}

4. Sam larinks nalazi se kranijalnije, na razini vratnih kralježaka C2/C3 u odnosu na C4/C5 kod odraslih. Osim toga, njegova je pozicija postavljena **anteriornije**, tako da se ponekad vršak epiglotisa može uočiti već inspekcijom usne šupljine.¹

5. Osim razlike u lokalizaciji, dječji larinks drugačije je i oblikovan: ima oblik lijevka (slika 1), tako da njegov najširi dio predstavlja dio iznad glasnica i progresivno se sužava prema kaudalno. Najuži dio nalazi se subglotično i u tom dijelu već i najmanje oticanje sluznice može uzrokovati ozbiljnu trahealnu opstrukciju. Konkretno, edem trahealne sluznice kod odrasle osobe s promjerom traheje od 8 mm uzrokovat će suženje od 44% uz trostruko veći otpor protoku zraka. U bebe s trahejom promjera 4 mm suženje će iznositi 75%, a otpor struji zraka bit će čak 13 puta veći.¹

Epiglotis ima oblik slova omega, vrlo često se preklapa i zatvara prostor iznad rime glotidis pa su po-



trebne posebne tehnike intubacije kako bi tubus mogao proći ispod epiglotisa do glasiljki.

6. Zubi mogu predstavljati problem kod veće djece predškolske dobi kad fiziološki dolazi do ispadanja mliječnih zubi. Kod beba koje se već rađaju sa zubima u sklopu raznih konatalnih patologija treba znati da su ti zubi posebno krhki i lomljivi jer se uglavnom radi o hipomineraliziranim zubima s patologijom dentina, osteodentina i inkompletnom formacijom korijena⁵ pa kod manipulacija prilikom osiguranja dišnog puta može lako doći do njihova lomljenja ili ispadanja. Stoga kod procesa osiguravanja dišnog puta treba pripaziti da ne dođe do frakture zubi i njihove aspiracije. Također možemo očekivati teškoće sa zubima i denticijom kod djece s rascjepima usnice i nepca jer se zubi nalaze u usnoj šupljini bez uobičajenog reda pa ih nalazimo u nizovima, raštrkane po nepcu i na premaksili koja je najčešće nestabilna.

7. Tonzile i adenoidi su strukture koje su u pedijatrijskoj populaciji često uvećane i ispunjavaju prostor nazofarinksa, a ponekad izazivaju ozbiljnu opstrukcijsku apneju tijekom spavanja (engl. *obstructive sleep apnea* – OSA). Kod intubacije na nos ili postavljanja nosnog tubusa u djece dobi između tri i šest godina treba biti jako pažljiv kako ne bismo otrgnuli dijelove adenoida, izazvali krvarenje, a dijelovima tkiva začepili središnju šupljinu tubusa i dodatno otežali ventilaciju. Sva pomagala koja se postavljaju u orofarinks i nazofarinks treba umetati dobro podmazana te krajnje polako i oprezno.

8. Posebna kongenitalna stanja i sindromi koji mijenjaju anatomiju dišnog puta čine pedijatrijske bolesnike još izazovnijima za rješavanje. Tu prvenstveno

no izdvajamo sindrome kao što su Pierre-Robinov, Treacher-Collinsonov, Goldenharov, Apertov, Crouzov i Downov, stanja kao što su mukopolisaharidoza i mnoga druga.^{2,6}

Posebnosti dječje fiziologije koje utječu na dišni put

Fiziologija je u djece iznimno specifična za određenu dob. Primjerice, kod tek rođenog djeteta moramo voditi računa o tome da organski sustavi možda još nisu razvijeni kako treba. Stoga možemo očekivati netipične reakcije u odnosu na anesteziju odraslih bolesnika i otežano buđenje iz anestezije.

1. **Živčani sustav.** Treba voditi računa o tome da je dječji živčani sustav nezreo i o činjenici da se djecu može vrlo lako sedirati i pritom ih i preduboko sedirati.¹ Mijelinizacija živaca u dječjoj dobi još nije kompletna, a krvno-moždana barijera kod rođenja je slabo razvijena. Parasimpatikus je bolje razvijen od simpatikusa pa ako zbog neadekvatne ventilacije dođe do hipoksije, hipoksija pokreće vagalni odgovor koji rezultira pojavom bradikardije. Stoga se uzrok bradikardije u djece uvijek traži u hipoventilaciji i hipoksiji, osim ako baš postoji drugi poznati razlog bradikardije.

Centar za disanje još ne radi pravilno pa periodi depresije disanja i apneje kod novorođene djece mogu zaostajati još 60 tjedana po rođenju. Zato je potreban poseban oprez u djece koja su rođena kao prematurusi jer su ona dodatno osjetljivija na anesteziju. U literaturi se preporučuje da se takvu djecu sve do dobi od 60 tjedana nakon zahvata u općoj anesteziji hospitalizira i monitorira kroz 24 sata^{1,7} te da se po mogućnosti elektivne operacije odgode do dobi od 60 tjedana postmenstrualne dobi (engl. *postmenstrual age* – PMA).⁸

2. **Respiratorni sustav.** Zbog prethodno opisanih anatomskih posebnosti gornji dišni put djece sklon je opstrukciji. Kad se k tome zbroje uvećane tonzile i adenoidne vegetacije, česte upale gornjeg i donjeg dišnog sustava, činjenica da se apneja kod male djece lako može izazvati medikamentima, njihova sklonost razvoju laringospazma i bronhospazma, možemo slobodno reći da je pedijatrijski respiratorni sustav izazovno područje za anesteziologa.

Fiziologija disanja u pedijatrijskoj populaciji drugačija je od one u odraslih. Djeca prvenstveno dišu abdominalno. Frekvencija disanja je praktički dvostruko veća od odrasle, s bitno manjim brojem alveola (50 vs 500 milijuna) i njihovom ukupnom površinom, a time i vremenom za izmjenu plinova. Imaju znatno niži funkcionalni rezidualni kapacitet (18 ml/kg vs 70 ml/kg) i veći mrtvi prostor u odnosu na odrasle. To su sve razlozi zbog kojih dijete nema veliku funkcionalnu

respiratornu rezervu.¹ Djecu zato treba ventilirati s pravilno odabranom opremom koja neće ometati vizualizaciju, omogućit će dobro prijanjanje i oksigenaciju, uz minimalne periode apneje i na optimalan način. Treba odabrati poštudne modalitete ventilacije (tlakom kontrolirane), uz izbjegavanje barotraume.

3. **Kardiovaskularni sustav.** U beba i male djece minutni volumen (MV) ovisan je o frekvenciji. Ako dođe do bradikardije, dolazi do značajnog pada MV-a i dostave kisika (DO₂), uz razvoj hipoksije i hiperkarbije koje se ubrzano pogoršavaju i vode u respiratornu acidozu s daljnjom depresijom funkcije miokarda. Upravo zbog navedenog slijeda događaja, vrlo je brzo moguć nastup kardijalnog aresta. Stoga treba promptno reagirati i odmah primijeniti kisik uz adekvatnu ventilaciju, a po potrebi i žurno primijeniti atropin.

Prema jednoj studiji od 1.018 djece kod koje je bila prisutna otežana intubacija, u njih 9% (91) došlo je do razvoja hipoksije, a od te skupine s hipoksijom njih 16% (15) razvilo je kardijalni arest. Kod svih aresta prethodila je hipoksija.⁹

4. **Jetra** u sasvim male djece vrlo često još nije zrela i nije u mogućnosti u očekivanom periodu inaktivirati dane anestetike. Zato, kao i sa živčanim sustavom, treba računati na moguće produljenje apneje i usporeno buđenje iz anestezije, stoga doze lijekova treba prilagoditi.

5. **Psihologija** djeteta je također jedna vrlo važna stavka u anesteziji djece koju ne treba zanemariti kad je u pitanju disanje i respiratorni sustav. S obzirom na to da se hospitalizacija odvija u prostorima do tada nepoznatim djeci i uz nepoznate ljude, a nerijetko uključuje periode gladovanja i žeđanja, brojne invazivne i neinvazivne postupke, odvajanje od roditelja, možemo sa sigurnošću reći da je za dijete to težak period. Nemogućnost djeteta da shvati ili prihvati što se događa, bolest i bol u djetetu stvaraju otpor i strah. Što je taj boravak za dijete stresniji i njegova suradnja je slabija. Plakanje i fizičko opiranje, npr. kod odvajanja od roditelja prilikom odlaska u operacijsku salu, mogu dodatno ugroziti dijete. Plakanjem se pojačava sekrecija, iritabilnost dišnog puta koji predisponira veću mogućnost razvoja laringospazma i bronhospazma. Fizičko opiranje i borba pojačavaju rad disanja, a u kombinaciji sa stresom dodatno rastu metabolički zahtjevi organizma i potrošnja kisika.¹ Poželjno je zato da se liječenje malih bolesnika njima učini što manje stresnim i što prihvatljivijima. Boravak u bolnici uz roditelja, postojanje prostorije za igranje, mogućnost sudjelovanja roditelja u skrbi za najmanju djecu uz adekvatnu psihološku pripremu i premedikaciju uvelike mogu olakšati uvođenje u anesteziju uz manji postotak komplikacija za anesteziologa i samog pacijenta.¹⁰ Dijete koje mirno ulazi u salu nosi znatno manji rizik za respiratorne komplikacije.

Otežana intubacija u djece

Nakon nabrojanih razlika u anatomiji i fiziologiji možemo zaključiti da je pedijatrijska anatomija izuzetno nježna, krhka i podložna opstrukciji pa s dječjim dišnim putom treba postupati s krajnjim oprezom. U određenom broju slučajeva djecu prati i mogućnost otežanog postupka intubacije koju je kod novorođenčadi i dojenčadi ponekad nemoguće predvidjeti.

Prema Engelhardt i suradnicima otežana intubacija kod djece je relativno rijetka (u 131 od 31.024 bolesnika, što daje ukupan udio od 0,42%), međutim kad se dogodi neuspjela intubacija ona sa sobom nosi dvostruko viši rizik za razvoj respiratornih kritičnih događaja.¹¹

Prema Jagannathan i suradnicima u većine djece otežana intubacija može se predvidjeti, no u 20% slučajeva ipak ćemo imati neočekivanu otežanu laringoskopiju, ventilaciju na masku ili čak oboje. Ako gledamo distribuciju po dobi, u djece do mjesec dana starosti javit će se u 6%, a u djece do godine dana u 4,5%

TABLICA 1. LJESTVICA MCCORMACK-LEHANE PRIKAZA LARINGEALNIH STRUKTURA VIDLJIVIH KOD LARINGOSKOPIJE
TABLE 1. MCCORMACK-LEHANE GRADING SCALE OF THE LARYNGEAL STRUCTURES VISIBLE DURING LARYNGOSCOPY

Gradus I / Grade I	Potpuni prikaz glotisa / Full view of glottis
Gradus II / Grade II	Djelomičan prikaz glotisa ili aritenoida / Partial view of glottis or arytenoid cartilages
Gradus III / Grade III	Vidljiv samo epiglotis / Only epiglottis visible
Gradus IV / Grade IV	Vidljiva samo baza jezika, nisu vidljivi ni glotis niti epiglotis / Only base of the tongue visible, neither glottis nor epiglottis

TABLICA 2. ASA-KLASIFIKACIJA FIZIKALNOG STATUSA BOLESNIKA
TABLE 2. ASA PHYSICAL STATUS CLASSIFICATION SYSTEM

ASA I	Zdrav bolesnik bez sistemskih bolesti / A normal healthy patient with no systemic diseases
ASA II	Prisutna blaga sistemska bolest, dobro regulirana / A patient with mild systemic disease, well regulated
ASA III	Umjerena do teška sistemska bolest, s određenim funkcijskim ograničenjima / A patient with severe systemic disease
ASA IV	Teška sistemska bolest, stalno ograničava životne funkcije i ugrožava život / A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life
ASA V	Moribundan bolesnik s malom mogućnošću preživljavanja / A moribund patient with small chances for survival
ASA VI	Bolesnik koji je donator organa / A patient for organ donation

ASA – Američko udruženje anesteziologa
/ American Society of Anesthesiologists

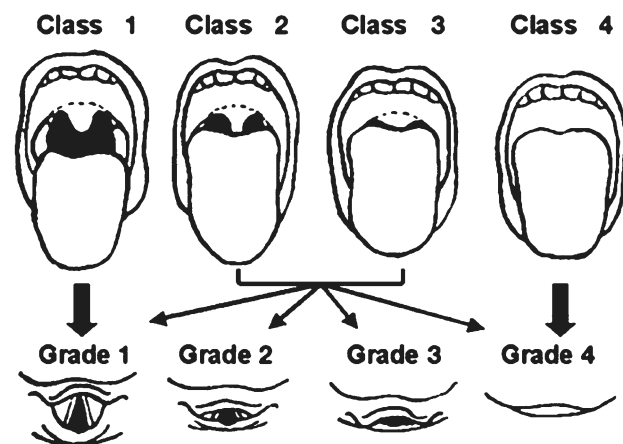
slučajeva.¹² Prema jednoj multicentričnoj studiji na 4.683 djece starosti manje od 60 tjedna PMA-incidenca otežane intubacije (definirana kao dva neuspjela pokušaja) iznosila je 5,8%, s tim da se dvije trećine teških intubacija nije moglo predvidjeti na temelju preoperativne procjene.¹³

Radovi navode da je otežana intubacija (gradus III ili IV prema ljestvici McCormack-Lehane, tablica 1) u djece rjeđa (1,35%) nego kod odraslih, ali je unutar pedijatrijske populacije možemo očekivati češće kod dojenčadi do godine dana starosti (4,7% vs 0,7% starije djece), ASA-statusa III i IV (tablica 2), višeg Mallampati skora (III ili IV, slika 3) i nižeg BMI (engl. *body*



SLIKA 2. DIJETE U DOBI OD ČETIRI MJESECA, S OBOSTRANIM RASCJEPOM USNE UZ PROTRUZIJU PREMAKSILE I POTPUNIM RASCJEPOM NEPCA

FIGURE 2. A 4-MONTH OLD PATIENT WITH A BILATERAL CLEFT LIP WITH A PROMINENT PREMAXILLA AND A COMPLETE PALATAL CLEFT



Preuzeto uz dozvolu s ResearchGate: Obstructive sleep apnea syndrome in children: Epidemiology, pathophysiology, diagnosis and sequelae – Scientific Figure on ResearchGate, dostupno za preuzimanje na: https://www.researchgate.net/figure/Mallampati-score-Class-1-full-visibility-of-tonsils-uvula-and-soft-palate-Class-2_fig1_49713318 [Pristupljeno 7. siječnja 2023.] / With a courtesy and permission of ResearchGate: Obstructive sleep apnea syndrome in children: Epidemiology, pathophysiology, diagnosis and sequelae – Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Mallampati-score-Class-1-full-visibility-of-tonsils-uvula-and-soft-palate-Class-2_fig1_49713318 [accessed 7 Jan, 2023]

SLIKA 3. MALLAMPATI-SKOR ZA PROCJENU TEŽINE INTUBACIJE (GORNJI RED) I LJESTVICA MCCORMACK-LEHANE (DONJI RED).

FIGURE 3. MALLAMPATI SCORING SYSTEM FOR PREDICTION OF DIFFICULT INTUBATION (UPPER ROW) AND MCCORMACK-LEHANE GRADING SCALE (LOWER ROW)

mass index – indeks tjelesne mase), kao i kod bolesnika podvrgnutih maksilofacijalnim ili kardijalnim operativnim zahvatima.^{14,15}

Orofacijalni rascjepi najčešće su prirodene maksilofacijalne malformacije. Od 1.000 novorođene djece u Hrvatskoj se rodi 1,71 dijete s nekim oblikom rascjepa, oko 60 – 70 novorođene djece godišnje.¹⁶ Klinički se navedene malformacije javljaju kao izolirani rascjep usne, nepca ili kao njihova kombinacija. Rascjepi su kao takvi ne samo estetski i socijalni problem s kojim se suočavaju pacijenti i obitelji, već i funkcionalni jer uključuju probleme s hranjenjem, poremećeni dentoalveolarni razvoj, smetnje razvoja govora i poremećaje sluha. Za anesteziologa rascjepi predstavljaju izazov kod osiguravanja dišnog puta jer postoji rizik u smislu moguće otežane intubacije.¹⁷

Prikaz bolesnika

Naša ustanova nije primarno pedijatrijska ustanova, ali regularno zbrinjava djecu koja dolaze uglavnom na manje otorinolaringološke (tonzilektomije, adenoidektomije) i maksilofacijalne zahvate (korekcije rascjepa usana i/ili nepca, zahvate iz područja oralne kirurgije, stomatološke zahvate u anesteziji) kao i razne korektivne zahvate iz područja plastične kirurgije. Minimalna životna dob naših malih bolesnika iznosi tri mjeseca, a tjelesna težina 5 kg.

Prikazujemo slučaj otežane intubacije kod četvero-mjesečnog muškog djeteta s obostranim rascjepom usne i potpunim rascjepom tvrdog i mekog nepca (slika 2). Tijekom aktualne hospitalizacije planiralo se učiniti korekciju obostranog rascjepa usne u općoj endotrahealnoj anesteziji, dok su drugi akt u kojem se vrši korekcija rascjepa mekog nepca i treći akt s korekcijom rascjepa tvrdog nepca prema protokolu planirani za nešto kasniju dob djeteta.

Dijete je rođeno u terminu, uredne porođajne težine. Osim otvorenog i hemodinamski insignifikantnog foramena ovale dijete je do ove hospitalizacije bilo zdravo i nikada nije bilo u anesteziji, bez kronične terapije, bez poznatih alergija, tjelesne težine 6,10 kg. U somatskom statusu prisutan je veliki obostrani rascjep usne uz premaksilu koja protrudira te prateći široki rascjep tvrdog i mekog nepca.

U inhalacijskoj anesteziji sevofluranom uz potpuno urednu spontanu ventilaciju na masku postavi se venski put. Potom se uz inhalaciju isključivo stopostotnog kisika započne intravenski uvod u anesteziju midazolamom, fentanilom, tiopentalom i vekuronijem. Po nastupu paralize pristupi se direktnoj laringoskopiji kojom se ne uspijevaju vizualizirati laringealne strukture. Budući da se radilo o vrlo malom djetetu, kako bi se izbjeglo nepotrebno traumatiziranje tkiva, nakon samo jednog pokušaja laringoskop je predan starijem anesteziologu. Standardnom direktnom laringoskopijom prikazuje se samo epiglotis i stražnja komisura glasnice (McCor-

mack-Lehane III). Ventilacija preko maske i nakon relaksacije u potpunosti protječe uredno, uz potpuno urednu perifernu saturaciju kisikom. Po neuspjelom pokušaju direktne laringoskopije pristupi se intubaciji uz pomoć videolaringskopa kojom se omogućiti optimalna vidljivost svih struktura. Međutim, iako su vizualnom usporedbom veličina tubusa i rime glottidis djelovali kompatibilno, kod pokušaja plasiranja tubusa (korišten je armirani tubus br. 3,5 s *cuffom*) samo vršak prolazi glasnice. Odmah prilikom pružanja otpora prolasku tubusa, zaustavi se pokušaj intubacije i pokuša se ponovno s tubusom veličine 3,0. Kako ni u ovom slučaju tubus nije mogao proći kroz rimu osim samim vrškom, da se isključi mogućnost zapinjanja vrška tubusa za neku od struktura postavi se pedijatrijski elastični gumeni provodnik (franc. *bougie*) i preko njega se pokuša još jednom uvesti tubus, no bez uspjeha. S obzirom na to da je ventilacija na masku cijelo vrijeme i dalje bila zadovoljavajuća, a da je vrijednost periferne saturacije i dalje bila optimalna, bilo je dovoljno prostora za odlučivanje o daljnjim postupcima. Operater je sugerirao odgodu zahvata jer se radilo o elektivnoj operaciji bez potrebe za žurnim rješavanjem pa smo dogovorno odlučili da dijete probudimo. Na taj smo način dijete odlučili poštedjeti daljnjih forsiranih postupaka laringoskopije i intubacije te potencijalnih komplikacija zbog traume tkiva dišnog puta. Uz to smo pružili mogućnost da dijete u mjesec dana, iako naoko kratkom, ali za pedijatrijsku populaciju signifikantno dugačkom periodu, dodatno malo izraste kako bi se izmijenili anatomske odnosi.

Primijenili smo konverziju neuromuskularnog bloka kombinacijom atropina i prostigmina te uz dodatak antagonista fentanila i midazolama dijete probudili. Nakon buđenja koje je proteklo bez problema dijete je bilo održanih refleksa, disalo je mirno, bez znakova stridora i bilo je zadovoljavajuće oksigenacije. Provedena je analgezija i antiedematozna profilaksa deksametazonom po protokolu.

Nakon mjesec dana dijete je ponovno hospitalizirano. U međuvremenu nije bilo promjena u zdravstvenom stanju dječaka, osim što je ovaj put dijete bilo kilogram teže, ukupne tjelesne težine 7,1 kg. Indukcija i intubacija su ovaj put protekle uspješno i uredno i dijete je operirano bez ikakvih kirurških ili anestezioloških komplikacija.

Rasprava

Što se dogodilo kod prvog pokušaja intubacije? Vjerujemo da je primarni uzrok neuspjeha prvenstveno ležao u pedijatrijskoj anatomiji. Ako na stranu stavimo činjenicu da je prikaz direktnom laringoskopijom bio otežan nestabilnom premaksilom koja je prilikom laringoskopije uvijek dodatan otežavajući čimbenik, ostaje činjenica da tubus nije mogao proći dalje od rime glottidis. Pretpostavili smo da je otpor pružalo subglotično suženje koje je kao specifikum dječje laringealne anatomije najuži dio larinksa.

U ovoj bi se raspravi slobodno moglo postaviti pitanje zašto nismo išli na manji tubus. S obzirom na to da sve donedavno nije bilo tubusa s *cuffom* manjih od 3,0 jedina preostala opcija bilo je postavljanje manjeg tubusa, ali bez *cuffa* ili postavljanje SGA. Iz literature je vidljivo da su se još donedavno vodile polemike je li malu djecu (ne)poželjno intubirati tubusom s *cuffom* zbog potencijalnih komplikacija i nastanka stridora. S vremenom se struka gotovo jednoglasno složila da su tubusi s *cuffom* sigurni i kod male djece (uz iznimku novorođenčadi^{18,19}) jer ne uzrokuju razvoj stridora, zahtijevaju manje laringoskopija i reintubacija u potrazi za optimalnom veličinom tubusa^{20,21}, omogućavaju bolju ventilaciju²² uz manje curenje i manje onečišćenje operacijske dvorane²³. S obzirom na to da se kod heiloplastike koja je ovom slučaju bila u planu radi na samom dišnom putu i da postoji značajan rizik aspiracije sredstva za pranje, krvi, sline i detritusa, unatoč tamponu koji se uvijek postavlja u orofarinks nakon intubacije, u ovakvih zahvata tubusi bez *cuffa* nisu siguran način za održavanje dišnog puta.^{20,23}

Jesmo li mogli očekivati otežanu intubaciju s obzirom na to da se rascjepi usne ili nepca u startu klasificiraju kao stanja s većom mogućnošću otežane intubacije?^{10,17,24,25} Da i ne. Prema literaturi, već zbog činjenice da je dijete imalo kombinirani obostrani rascjep usne i cijelog nepca, mogli smo očekivati teškoće. U tom smislu, kod baš svakog uvoda u anesteziju, bilo kojeg bolesnika s otorinolaringološkom ili maksilofacijalnom patologijom, a osobito u djece s navedenom problematikom rascjepa uvijek smo spremni za otežane postupke ventilacije i intubacije. Međutim, u ovom slučaju osim statističke vjerojatnosti nije bilo dodatnih vanjskih markera u smislu izmijenjene anatomije mandibule, maksile, tiromentalne ili sternomentalne udaljenosti, kao ni drugih posebnih okolnosti koje inače upućuju na mogućnost otežane laringoskopije¹⁵, kao kod npr. djece s prirođenim sindromima. I ovoj smo indukciji i intubaciji pristupili opremljeni i spremni za sve scenarije, međutim pitanje je bilo trebamo li na kraju inzistirati na svim neinvazivnim i invazivnim mogućnostima. Prema svim smjernicama sastavni dio algoritma otežane intubacije jest odustajanje od operativnog zahvata i anestezije.^{2,5,26} Budući da se u ovom slučaju radilo o elektivnoj operaciji koja s jedne strane nije tražila hitno operativno rješavanje problema, a s druge strane u fokusu je bila činjenica da se radilo o malom djetetu sa svim specifičnostima pedijatrijske anatomije i fiziologije dišnog puta, stav tima je bio da se neće inzistirati na trenutnom zahvatu. Literatura je vrlo složna u potrebi ograničavanja broja provedenih laringoskopija na jedan do tri pokušaja kako bi se smanjila mogućnost traume tkiva i razvoja neželjenih komplikacija.^{9,23,26,27,28}

King i Jagannath u svom radu upozoravaju na nedostatak smjernica, s obzirom na činjenicu da još ne postoje definirane smjernice za rješavanje teškoga dišnog

puta kod vrlo male djece jer se na primjer postojeće pedijatrijske smjernice DAS-a (engl. *Difficult Airway Society*) odnose samo na djecu iznad godine dana starosti.²⁹ Autori su zato identificirali četiri nezavisna čimbenika za razvoj komplikacija nakon otežane intubacije: više od dva pokušaja intubacije, tjelesna težina djeteta manja od 10 kg, mala tiromentalna udaljenost (mikrognatija) i tri pokušaja direktne laringoskopije prije korištenja tehnike indirektna laringoskopije.^{9,27} Prema smjernicama predloženima od strane samih autora u slučajevima otežanoga dišnog puta kod djece ispod jedne godine treba razmisliti o korištenju SGA, ograničiti direktnu laringoskopiju na dva pokušaja i potom odmah prijeći na neki od alternativnih načina prikaza dišnog puta (videolaringskopijom, fiberoptičkom bronhoskopijom uz pomoć SGA ili bez njega), a umjesto ETT-a razmisliti o korištenju SGA kao obliku osiguravanja dišnog puta za vrijeme zahvata.⁹

Zaključak

Djeca predstavljaju skupinu koja se uvelike razlikuje od odraslih bolesnika i nosi svoje specifičnosti u smislu anatomskih i fizioloških razlika. Uz anatomiju i fiziologiju, dodatan nam problem predstavlja skupina pedijatrijskih bolesnika kod koje se može očekivati ili neočekivano dogoditi otežana intubacija, bilo da se radi o sindromskoj djeci ili onima s izoliranim patologijom dišnog puta. Vrlo je važno računati s takvom mogućnošću, brzo je prepoznati i još brže riješiti kako bi se izbjegle komplikacije koje vrlo brzo mogu kobno završiti.

Orofacijalni rascjepi svakako spadaju u skupinu čimbenika rizika kod kojih postoji povećana mogućnost otežane intubacije i/ili otežane ventilacije. U tom smislu, trebamo biti spremni za probleme u svakom aspektu. Potrebno je osoblje koje je upoznato i osposobljeno za rad s ovom problematikom, kao i odgovarajuća oprema koja mora unaprijed biti pripremljena u raznim veličinama, kako bismo se s optimalnim pomagalicama i usklađenim anesteziološkim tehnikama mogli prilagoditi individualnim potrebama svakoga pojedinog djeteta.

S obzirom na anatomske varijacije vezane za životnu dob, ali i konstituciju svakoga pojedinog djeteta, potom različite vrste i opsege rascjepa, potreban je individualizirani pristup svakom djetetu. Važno je prepoznati situacije koje moramo bez odlaganja rješavati, ali i one u kojima ne treba inzistirati na kirurškoj i anesteziološkoj intervenciji, već pustiti da vrijeme i somatski razvoj kod djeteta učine svoje.

INFORMACIJE O SUKOBU INTERESA

Autori nisu deklarirali sukob interesa relevantan za ovaj rad.

INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: IS, MB, IJ, PL, AB, MM

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: IS, MB, IJ, PL, MM

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: IS, AB

KRITIČKA REVIZIJA: IS, MB, MM

LITERATURA

- Whitten CE. 10 Common Pediatric Airway Problems and Their Solutions [Internet]. Anesthesiology News Airway Management, 2019; 51–69. Dostupno na: <https://www.anesthesiologynews.com/Review-Articles/Article/08-19/10-Common-Pediatric-Airway-Problems-And-Their-Solutions> [Pristupljeno 4. siječnja 2023.].
- Prasad Y. ATOTW Tutorial: Difficult pediatric airway [Internet]. February 13, 2012. WFSA – World Federation of Societies of Anaesthesiologists. Dostupno na: <https://resources.wf-sahq.org/atotw/the-difficult-paediatric-airway-anaesthesia-tutorial-of-the-week-250> [Pristupljeno 5. siječnja 2023.].
- Lens JA, Hermanides J, Houweling PL, Quak JJ, Colnot DR. Bradycardia in Children During General Anaesthesia, Cardiac Arrhythmias – New Considerations. Francisco R. Breijo-Marquez, ur. 2012. ISBN: 978-953-51-0126-0, InTech, Dostupno na: <http://www.intechopen.com/books/cardiac-arrhythmias-new-considerations/bradycardia-in-children-during-general-anaesthesia> [Pristupljeno 2. siječnja 2023.].
- Newton R, Hack H. Place of rapid sequence induction in paediatric anaesthesia. *BJA Educ.* 2016;16(4):120-3. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkv024>.
- Brummund D, Chang A, Michienzi J. Pedunculated Natal Tooth: A Case Report. *Cureus.* 2022;14(6):e25992. doi: 10.7759/cureus.25992.
- Raj D, Luginbuehl I. Managing the difficult airway in the syndromic child. *Cont Educ Anaesth Crit Care Pain.* 2015;15(1):7–13. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mku004>.
- Zhao J, Gonzalez F, Mu D. Apnea of prematurity: from cause to treatment. *Eur J Pediatr.* 2011;170(9):1097–105. doi: 10.1038/s41372-021-01010-z.
- Pang LM. Anesthesia for ex-premature infants and children. U: Crowley M, ur. UpToDate, Post. Waltham, MA: UpToDate Inc. Dostupno na: <http://www.uptodate.com> [Pristupljeno 7. siječnja 2023.].
- Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI i sur. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med.* 2016;4(1):37–48. doi: 10.1016/S2213-2600(15)00508-1.
- Clark N, Langford R. The preparation of children for surgery. [Internet]. Update in Anaesthesia. Dostupno na: www.wfshq.org/resources/update-in-anaesthesia (2009). p65-71 [Pristupljeno 5. siječnja 2023.].
- Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W; APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe – insights from APRICOT (Anaesthesia Practice in Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Br J Anaesth.* 2018;121:66–75. doi: 10.1016/j.bja.2018.04.013.
- Jagannathan N, Fiadjoe JE. Management of the difficult pediatric airway. Cambridge: University Press; 2019. doi: 10.1017/9781316658680.
- Disma N, Virag K, Riva T, Kaufmann J, Engelhardt T, Habre W; NECTARINE Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Difficult tracheal intubation in neonates and infants. NEonate and Children audit of Anaesthesia Practice IN Europe (NECTARINE): a prospective European multicentre observational study. *Br J Anaesth.* 2021 Jun;126(6):1173–81. doi: 10.1016/j.bja.2021.02.021.
- Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouschek A, Ackermann A, Schmidt J. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures. *Paediatr Anaesth.* 2012 Aug;22(8):729–36. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03813.x.
- Krishna SG, Bryant JF, Tobias JD. Management of the Difficult Airway in the Pediatric Patient. *J Pediatr Intens Care.* 2018; 7:115–25.
- Lukšić I i sur. Maksilofacijalna kirurgija. Zagreb: Naklada Ljevak; 2019, str. 87–109.
- Gunawardana RH. Difficult laryngoscopy in cleft lip and palate surgery. *Br J Anaesth.* 1996;76:757–9. doi: 10.1093/bja/76.6.757.
- Litman RS, Maxwell LG. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in pediatric anesthesia: the debate should finally end. *Anesthesiology.* 2013;118(3):500–1. doi: 10.1097/ALN.0b013e318282cc8f.
- Ahmed RA, Boyer TJ. Endotracheal Tube. U: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539747/> [Pristupljeno 3. siječnja 2023.].
- Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, Keller C, Gerber AC; European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. *Br J Anaesth.* 2009;103(6):867–73. doi: 10.1093/bja/aep290.
- Shi F, Xiao Y, Xiong W, Zhou Q, Huang X. Cuffed versus uncuffed endotracheal tubes in children: a meta-analysis. *J Anesth.* 2016;30(1):3–11. doi: 10.1007/s00540-015-2062-4.
- Chambers NA, Ramgolam A, Sommerfield D, Zhang G, Ledowski T, Thurm M i sur. Cuffed vs. uncuffed tracheal tubes in children: a randomised controlled trial comparing leak, tidal volume and complications. *Anaesthesia.* 2018;73(2):160–8. doi: 10.1111/anae.14113.
- Dadure C, Sabourdin N, Veyckemans F, Babre F, Bourdaud N, Dahmani S i sur. Management of the child's airway under anaesthesia: The French guidelines. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2019;38(6):681–93. doi: 10.1016/j.accpm.2019.02.004.
- Denning S, Ng E, Wong Riff K W Y. Anaesthesia for cleft lip and palate surgery. *BJA Educ.* 2021;21(10):384–9. doi: 10.1016/j.bjae.2021.06.002.
- Somerville N, Fenlon S. Anaesthesia for cleft lip and palate surgery. *Contin Educ Anaesthesia, Crit Care Pain.* 2005;5: 76–9.
- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP i sur. 2022; American Society of Anaesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2022;136:31–81. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>
- King MR, Jagannathan N. Best practice recommendations for difficult airway management in children-is it time for an update? *Br J Anaesth.* 2018;121(1):4–7. doi: 10.1016/j.bja.2018.04.022.
- Walas W, Aleksandrowicz D, Borszewska-Kornacka M, Gaszyński T, Helwich E, Migdał M i sur. Unanticipated difficult airway management in children – the consensus statement of the Paediatric Anaesthesiology and Intensive Care Section and the Airway Management Section of the Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy and the Polish So. *Anaesthesiol Intens Ther.* 2017;49(5):336–49. doi: 10.5603/AIT.2017.0079.
- Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A i sur. Difficult Airway Society intubation guidelines working group. *Brit J Anaesth.* 2015;115(6): 827–48. doi: 10.1093/bja/aev371.