

Robert Šifrer¹

Urgentna traheotomija pri bolniku s COVID-19

Emergent Tracheostomy in a COVID-19 Patient

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: akutna dihalna stiska, zapora zgornjih dihal, COVID-19, konikotomija, traheotomija

Koronavirusna bolezen 2019 (angl. *coronavirus disease 2019*, COVID-19) se širi z aerosolom, zaradi česar je urgentna traheotomija zelo tvegan poseg. Kirurško vzpostavitev dihalne poti v nujnih primerih je treba zaradi varnostnih razlogov prilagoditi. Izdelali smo protokol za vzpostavitev dihalnih poti pri bolnikih, pozitivnih na COVID-19, ki jih ni mogoče intubirati niti predihavati. Dobro sporazumevanje in usklajevanje med kirurgom in anesteziologom sta nujno potrebna. Začetni koraki so globoka splošna anestezija, popolna sprostitve mišic in dobra predhodna nasičenost s kisikom brez intubacije. Naredi se kirurško konikotomijo, vstavi se orotrahealno cevko, napihne mešiček in začne s predihavanjem. Sledi pretvorba v traheotomijo: infiltracija kože z vazokonstriktorjem, navpični rez, izogibanje električnim napravam v korist običajnih načinov zagotavljanja ustrezne hemostaze, potisk cevke proti karini, tvorba sapniškega oz. trahealnega okenca v popolni apneji po predhodni zadostni nasičenosti krvi s kisikom, vstavitve kanile z že nameščenim izmenjevalcem toplote in vlage, pričvrstitev kanile s šivi in trakovi ter zapiranje konikotomijske rane. Cilj protokola je narediti postopek varnejši za zdravniško ekipo, ne da bi pri tem škodovali bolnikom.

ABSTRACT

KEY WORDS: acute respiratory dyspnea, obstruction of upper airway, COVID-19, cricothyrotomy, tracheostomy

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) is spread through aerosol, making the emergent tracheostomy a high-risk procedure for surgeons. The surgical establishment of the air conduit in emergency scenarios must be adjusted for safety reasons. The protocol for airway management in »cannot intubate–cannot ventilate« situations in COVID-19 positive patients was established. Good communication and coordination between the surgeon and the anaesthesiologist are absolutely necessary. Deep general anaesthesia, full muscle relaxation and adequate preoxygenation without intubation are initial steps. The surgical cricothyrotomy is performed, the orotracheal tube is inserted, the cuff is inflated, and ventilation begins. The conversion to the tracheostomy is undertaken with the following features: skin infiltration with vasoconstrictor, a vertical incision, avoidance of electrical devices in favour of classical manners of haemostasis, the advancement of the tube towards the carina, performing the tracheal window in complete apnoea following adequate oxygenation, the insertion of cannula attached to a heat and moisture exchanger, the fixation of cannula with stitches and tapes, and the cricothyrotomy entrance closure. The goal of the protocol is to make the procedure safer for medical teams, without harming the patients.

¹ Doc. dr. Robert Šifrer, dr. med., Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; Katedra za otorinolaringologijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Zaloška cesta 2, 1000 Ljubljana; robert.sifrer@kclj.si

UVOD

Pri bolniku z akutno dihalno stisko (ADS) zaradi zapore zgornjih dihal je treba najprej ugotoviti mesto in stopnjo zapore s kliničnim in endoskopskim pregledom. Sledi čim hitrejša ukrepanje za razrešitev zapore in/ali vzpostavitev dihalne poti, sicer bolniku grozita srčni zastoj in smrt (1–4).

VZPOSTAVITEV DIHALNE POTI V OBIČAJNIH OKOLIŠČINAH

Dihalno pot pri bolniku z grozečo zaporo dihal se vzpostavi z raznovrstnimi pripomočki, kot sta laringealna maska in kombitubus. Če to ne uspe, je naslednji najpogostejši in najbolj razširjen postopek izbire orotrahealna intubacija (OTI), ki jo danes obvlada vse več zdravstvenih delavcev (4, 5).

Način vzpostavitve varne in zanesljive dihalne poti je odvisen od kliničnega stanja, okoliščin dogodka, opreme in znanja, usposobljenosti ter izkušenj zdravnika (6). Glede na opredelitev Ameriškega združenja anesteziologov (American Society of Anesthesiologists) težka dihalna pot pomeni klinično stanje, v katerem ima običajno usposobljeni anesteziolog težave s predihavanjem bolnika z obrazno masko ali izvedbo OTI (3). Po nekaterih podatkih je incidenca takih primerov 0,3–13 % (7).

Če OTI zaradi narave zapore (npr. krvaveč in dihalno pot ovirajoč tumor zgornjih dihal in prebavil) ali anatomskih razmer (npr. veliki zgornji sekalci, mikrognatija, retrognatija, obsežen koren jezika, trizmus, omejeno/nedovoljeno iztezanje vratu) ni izvedljiva, se poskusi izvesti transnazalno fiberoptično intubacijo v lokalni anesteziji, za kar so potrebne izkušnje in ustrezna oprema (8, 9). Pred poskusom vzpostavitve dihalne poti je treba bolnika predihavati z obrazno masko ob dodatku kisika.

Stanje je urgentno, ko se bolnika z ADS ne da niti intubirati niti predihavati (angl. *cannot intubate—cannot ventilate*, CICV). Incidenca znaša 0,4 % (10). CICV zahteva hitro, preiščeno, odločno ukrepanje, in

sicer kirurško vzpostavitev dihalne poti (4). Nekateri v teh primerih priporočajo visokofrekvenčno pospešeno ventilacijo (angl. *high frequency jet ventilation*, HFJV) in supraglotisne pripomočke, praviloma pa velja, da je CICV indikacija za kirurško vzpostavitev dihalne poti v lokalni anesteziji, ki jo predstavljata traheotomija (TT) in konikotomija (KNT) (4, 5, 11).

COVID-19

COVID-19 je kužna bolezen, povzročena s koronavirusom hudega akutnega dihalnega sindroma tipa 2 (angl. *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*, SARS-CoV-2), ki se je s Kitajske začel širiti konec leta 2019 in povzročil pandemijo. Bolezen poteka z različnimi bolezenskimi znaki, ki se lahko razvijejo v atipično pljučnico z dihalno stisko. Virus se prenaša kapljično in z aerosolom, ki vsebuje delce SARS-CoV-2, ki prihajajo iz bolnikovih pljuč. V zraku lahko ostanejo nekaj ur in dosežejo predmete na kratkih razdaljah. Te visoko kužne kapljice in aerosol nastajajo med kašljanjem in kihanjem bolnikov ter med posegi na zgornjih dihalih in prebavilih, pri katerih kirurg pride v stik s sluznico. Med te posege štejemo tudi TT (12).

PROBLEMATIKA URGENTNE TRAHEOTOMIJE PRI BOLNIKI S COVID-19

Bolnik v ADS zaradi tesnobe, nemira, strahu in pomanjkanja preskrbe s kisikom v tkivih pogosto ne sodeluje pri posegu, se nenadzorovano in lahko tudi sunkovito premika in tako ovira potek operacije. Ob kirurškem vstopu v sapnik bolnik lahko izkašlja sluz in kri v smer kirurške ekipe. Ker ob tem pride do širjenja aerosola, je urgentna TT tvegan poseg zaradi nevarnosti okužbe kirurške in anesteziološke ekipe ter kasneje osebja, ki po operaciji skrbi za bolnika (13). Nevarnost za širjenje aerosola obstaja tudi pri elektrokoagulaciji in vstavitvi kanile.

Da bi zagotovili čim varnejši poseg, smo s kolegi iz tujine (Italija, Španija, Nizozemska) na podlagi medsebojnega sodelovanja in ustreznih državnih smernic (tudi britanskih) pripravili protokol oziroma navodila za varno izvedbo urgentne TT pri bolniku s COVID-19 ali z neznanim stanjem okužbe s COVID-19 (14, 15). Vsak bolnik ob sprejemu na Kliniko za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo Ljubljana namreč opravi testiranje z verižno reakcijo s polimerazo (angl. *polymerase chain reaction*, PCR) na COVID-19. Rezultat brisa je na voljo po nekaj urah. Če resnost ADS nekajurnega čakanja ne dopušča, se bolnika obravnava urgentno kot COVID-19 pozitivnega.

Ker obstoječa cepiva proti COVID-19 ne zagotavljajo popolne varnosti pred okužbo in zanesljivih zdravil za COVID-19 še ni, naša navodila temeljijo na preprečevanju prenosa okužbe pred in med posegom ter po njem.

DIAGNOSTIKA

Diagnostiko ADS se v običajnih okoliščinah izvede ambulantno z indirektno laringoskopijo, transoralno rigidno ali transnazalno fiberoptično fleksibilno endoskopijo. Ker se pri teh posegih dotikamo sluznice in/ali izzovemo žrelni refleksi in kašelj, so posegi nevarni za širjenje aerosola in posledično odsvetovani (16–18).

Najbolj varna diagnostična metoda pri ADS je transnazalna fiberoptična fleksibilna endoskopija izza bolnikovega hrbtna, ki je bila sicer že pred epidemijo razširjena v Italiji. Pri tem zdravnik in bolnik gledata v isto smer. Prednosti so, da oba istočasno opazujeta sliko na zaslonu, kašljanje in žrelni refleksi sta redka, razdalja med obrazom zdravnika in bolnikovimi usti in nosom je maksimalna, smer morebitnega širjenja aerosola pa ni proti obrazu zdravnika, ampak stran od njega (9).

OSEBNA VAROVALNA OPREMA

Osebna varovalna oprema (OVO) je nadvse pomembna za obravnavo bolnika s COVID-19

ali neznanim stanjem okužbe s COVID-19. Ker se navodila med različnimi valovi epidemije spreminjajo, se v prispevku podrobneje v opis OVO ne spuščamo. Dobro pa je vedeti, da v urgentnem stanju, kjer ni časa za nameščanje predvidene celotne OVO, prve korake vzpostavitve dihalne poti (torej do KNT) izvedemo z naslednjimi zaščitnimi sredstvi: filtrirajoča maska (angl. *filtering facepiece*, FFP) 2 ali 3, zaščitna očala ali vezir, kirurško oblačilo in rokavice (9). Ta OVO ne zagotavlja dolgotrajne zaščite, zato jo po izvedeni KNT zamenjamo za ustreznejšo glede na trenutna navodila infektologov.

POTEK URGENTNE TRAHEOTOMIJE PRI BOLNIKU S COVID-19 ALI NEZNANIM STANJEM OKUŽBE

Po pregledu, postavljeni diagnozi in odločitvi za urgentno TT pri bolniku s COVID-19 ali z neznanim stanjem okužbe s COVID-19 predlagamo spodaj naštetih korake, ki nam ob njihovem doslednem upoštevanju zagotavljajo varno pot do kirurške vzpostavitve dihalne poti.

Uvajanje v splošno anestezijo

Anesteziolog bolnika predihava z obrazno masko, ki mora popolnoma tesniti. Dovaja 80-% kisik vsaj tri minute, da se bolnikova kri ustrezno nasiči s kisikom. Poskrbi za popolno sprostitve mišic in globoko anestezijo. Poudarjamo, da je bolnik v apneji in ni intubiran.

Konikotomija

V apneji naredimo KNT čim hitreje. Obstaja več načinov zanjo, predlagamo kirurško KNT v štirih hitrih korakih, ki zajemajo tipanje, vrez, poteg in vstavitev orotrahealne cevke (19, 20).

Najprej prekinemo mehka tkiva koničnega prostora s skalpelom in vstopimo v grlo skozi konični prostor. Skozenj nato v svetlino grla vstavimo orotrahealno cevko, nato konico potisnemo proti sapniku. Napih-

nemo mešiček tako, da popolnoma tesni, nato anesteziolog začne bolnika predihavati skozi cevko. Bolnik od tega trenutka naprej ni več v apneji. Po vzpostavitvi dihalne poti s KNT stanje ni več urgentno, zato lahko nadaljujemo počasneje. Na tej točki po potrebi zamenjamo oziroma dopolnimo OVO, kot je razloženo zgoraj.

Prvi del pretvorbe konikotomije v traheotomijo

Kožo vratu med prstanastim hrustancem in prsnico, kjer načrtujemo rez, infiltriramo z lokalnim anestetikom in vazokonstriktorjem, nato navpično zarezemo. Po ustreznem kirurškem prikazu mehkih tkiv pristopimo na sprednjo steno sapnika in sproti skrbimo za hemostazo. Pri tem ne uporabljamo elektrokavterizacije, ampak kemo-kavterizacijo in podvezovanje. Ko je sprednja stena sapnika dovolj prikazana in je kirurg pripravljen na vstop vanj, se ustavimo in posvetujemo z anesteziologom.

Pomen sporazumevanja med kirurgom in anesteziologom

Kirurg se pri anesteziologu prepriča, da je bolnik v globoki anesteziji, da so mišice popolnoma sproščene in da je bolnikova kri dobro nasičena s kisikom. Ko anesteziolog navedeno potrdi, preneha predihavati bolnika; slednji je od tega trenutka naprej spet v apneji. Anesteziolog omogoči pasivni izdih bolnika.

Drugi del pretvorbe konikotomije v traheotomijo

Nato kirurg potisne orotrahealno cevko, ki je (še vedno) postavljena skozi konični prostor, v globino proti karini. Mešiček cevke mora biti postavljen nižje od predvidene višine okenca v sapniku. Kirurg izreže okenca v sapniku in pazi, da ne poškoduje spodaj ležečega mešička orotrahealne cevke. Okence v sapniku mora biti primernega premera za kasnejšo vstavev trahealne kanile in dovolj gladko, da pri vstavitvi kanile

ne pride do poškodbe mešička. Stranske robove okenca prišije na kožo s t. i. kožno-sapniškimi šivi.

Vstavev kanile

Trahealno kanilo z mešičkom kirurg najprej priklopi na virusni filter za izmenjevanje toplote in vlage (angl. *heat and moisture exchanger*, HME), nato jo brez vodila vstavi v traheostomo. Kanilo priključi na dihalno napravo, nato pa anesteziolog začne predihavati bolnika. Ko potrdi, da je dihalna pot dobro in zanesljivo prehodna, kirurg orotrahealno cevko odstrani iz koničnega prostora in ustrezno zavrže, tj. v koš za smeti s pokrovom. Trahealno kanilo prišije na kožo in pričvrsti s trakovi okoli vratu bolnika. Konični prostor zapre s šivi.

KOMENTAR K OPISU POTEKA URGENTNE TRAHEOTOMIJE

Pričujoča navodila so nastala po medsebojnem sodelovanju, izmenjavi izkušenj in zamisli ter po pregledu literature, ki je glede elektivne TT pri bolniku s COVID-19 precej bogata, glede urgentne pa ravno nasprotno (21, 22). V nadaljevanju razpravljamo o morebitno spornih točkah urgentne TT pri bolniku s COVID-19.

Uvajanje v splošno anestezijo

KNT v splošni anesteziji s popolno nasičenostjo krvi s kisikom, sproščenimi mišicami, vendar brez intubacije pomeni večjo varnost za zdravniško ekipo, saj je verjetnost za širjenje aerosola za virusi manjša. Po drugi strani je tveganje za bolnika, ki je v splošni anesteziji kratek čas brez zavarovane dihalne poti (tj. ni intubiran), samo minimalno povečano. Po našem mnenju gre vseeno za sprejemljivo ravnotežje oz. kompromis, saj je KNT kratek poseg, ki se ga izvede praviloma znotraj ene minute. Eno minuto trajajoča apneja, še posebej po predhodni popolni nasičenosti bolnikove krvi s kisikom, za bolnika ni ogrožajoča.

Konikotomija

KNT je enostaven, hiter in varen poseg z minimalno krvavitvijo. Zato v skladu z zadnjo izdajo smernic Advanced Trauma Life Support (ATLS), ki v primeru CICV in potrebi po kirurški vzpostavitvi dihalne poti predlaga KNT pred TT, predlagamo KNT tudi sami. Poleg kirurške obstajajo še trije postopki izvedbe KNT, in sicer KNT s setom z vodilno žico (Seldingerjev postopek), s setom brez vodilne žice (Neseldingerjev postopek) in igelna KNT (5).

Tako Seldingerjev kot Neseldingerjev postopek vključujeta uporabo vnaprej pripravljenih konikotomijskih kanil, ki imajo določeno dolžino in niso namenjene dodatnemu potiskanju v globino, kar je temeljna zahteva urgentne TT pri bolnikih s COVID-19.

Kanile iz setov so torej prekratke, zato potisk kanile v globino, da bi se izognili poškodbi mešička med kasnejšo pretvorbo KNT v TT, ni možen. Igle, vstavljene v konični prostor, pa dihalnih poti seveda ne tesnijo, zato ne preprečujejo širjenja aerosola. Poleg tega dihalna pot po igelni KNT zaradi premajhnega skupnega preseka igel ne omogoča zadostnega predihavanja bolnika.

Še več, KNT se ne izvaja vsak dan, zato večina zdravnikov z njo nima izkušenj in s seti niso seznanjeni. Posledično priporočamo kirurško KNT s postopkom štirih hitrih korakov. Pri tem se v grlo vstopi s skalpelom. Postopek KNT je bil dobro opisan v nekaterih drugih člankih (4, 5, 9, 20). Kirurško KNT v urgentnih situacijah priporoča tudi Združenje za težko dihalno pot (angl. Difficult Airway Society) (23).

Prvi del pretvorbe konikotomije v traheotomijo

Ustaljeno se KNT pretvori v TT znotraj 72 ur, podatki v literaturi si glede tega nasprotujejo (6). Glede na obilo izkušenj našega zdravstvenega osebja s TT in malo izkušenj s KNT tudi glede skrbi za bolnike v prvih

dnevi po operaciji priporočamo takojšnjo pretvorbo v TT.

Prisotnost SARS-CoV-2 so dokazali v krvi 1–15 % simptomatskih bolnikov s COVID-19 (24–26). Ker uporaba z električno gnanih naprav povzroča pršenje delcev iz elektrokoaguliranih tkiv v okolico in s tem morebitno širjenje aerosola, uporaba teh naprav odsvetujemo. Smisel infiltracije operacijskega polja z vazokonstriktorjem je, da je med operacijo čim manj krvavenja in s tem čim manjša potreba po hemostazi in morebitni ideji o uporabi (enostavnih) električnih naprav.

Prednost navpičnega reza kože je dvojna. Prvič se robovi kože pri iztegnjenem vratu postavijo vstran in izboljšajo prikaz globine rane. Drugič pa sta navpična robova rane na koži vzporedna navpičnima robovoma na sapniškem okencu, kar olajša namestitvev kožno-sapniških šivov.

Pomen sporazumevanja med kirurgom in anesteziologom

Nepogrešljivosti dobrega, jasnega in poštenega sporazumevanja med kirurgom in anesteziologom se ne da dovolj poudariti. Že majhna pomanjkljivost v usklajevanju med obema lahko kljub brezhlebnosti kirurški in anesteziološki tehniki vodi v pomemben razsoj aerosola.

Popolna nasičenost bolnikove krvi s kisikom daje kirurgu potreben čas. Najbolj sporen del operacije, kjer je ob najmanjši napaki možno sproščanje aerosola v prostor, mora namreč opraviti, ko je bolnik v apneji. Boljša kot je nasičenost krvi s kisikom, daljša je lahko apneja, več časa ima kirurg na voljo. Da ob vstopu v sapnik ne pride do slučajnega prebujanja ob preplitvi anesteziji, mora biti njena globina zagotovljena. Če bi se bolnik kljub temu nenadzorovano prebudil, morajo biti mišice popolnoma sproščene, da ne pride do izkašljevanja sluzi in krvi iz sapnika v smeri kirurške in anesteziološke ekipe.

Drugi del pretvorbe konikotomije v traheotomijo

Potisk orotrahealne cevke v primerno globino pred kirurškim vstopom v sapnik je eden najpomembnejših korakov operacije, saj omogoča, da pri kasnejšem vstopu v sapnik ne pride do preluknjanja mešička, kar bi povzročilo uhajanje zraka, sluzi in krvi iz sapnika ter širjenje aerosola. Položaj mešička glede na predvideno višino okenca v sapniku je treba preveriti. Zato kot prvi korak izdelave okenca v sapnik predlagamo dvig sapniškega režnjiča kot pri ščitasti TT (angl. *shield tracheostomy*). Dvig sapnikovega režnjiča omogoča pregled notranjosti sapnika in oceno položaja mešička ob zmanjšani verjetnosti za poškodbo mešička orotrahealne cevke s skalpelom. Po potrebi se lahko položaj mešička prilagodi tako, da se ga dodatno potisne v globino. Podrobneje je postopek opisan drugod v literaturi (27).

Smisel kožno-sapniških šivov je, da v primeru izpada kanile iz traheostome na oddelku traheostoma ostane odprta. Vstavitve nove kanile je zato lažja, hitrejša in predvsem varnejša.

Vstavitve kanile

Vstavitve trahealne kanile v traheostomo z že nameščenim filtrom HME priporočamo, ker je ob vstavljanju kanile v traheostomo možen kašelj in posledično širjenje

aerosola. Filter HME na kanili preprečuje, da bi izmeček odletel proti kirurgu. Slabost take vstavitve kanile je, da z nameščenim filtrom HME ni možno uporabiti vodila. Posledično je vstavitve nekoliko težja, vendar po našem mnenju varnejša.

Dvojno pritrjevanje kanile na bolnika s šivi kanile na kožo in trakom okrog vratu ima za posledico zmanjšanje možnosti izpada kanile kasneje na oddelku. Ponovna vstavitve kanile nosi visoko tveganje za prenos okužbe. Hkrati je to tudi vzrok, da prvo menjavo kanile pri bolniku izvedemo šele po enem mesecu.

ZAKLJUČEK

Pričujoča navodila smo sestavili, da bi urgentno TT v obdobju COVID-19 naredili kar se da varno za zdravniško ekipo, negovalno ekipo in bolnika. Za zdaj še vedno ni dovolj izkušenj z bolniki s COVID-19, ki zaradi ADS zahtevajo urgentno TT. Potrebna je previdnost pri odločanju, diagnostični obravnavi in pri vsakem kirurškem koraku. Enako velja za anesteziološki del operacije. Najpomembneje pa je, da se kirurg in anesteziolog sproti dogovarjata o korakih urgentne TT, ki bodo sledili. Kot na splošno velja, da pri operaciji drug brez drugega ne moreta, je to treba še posebej upoštevati v času COVID-19.

LITERATURA

1. Berlac P, Hyldmo PK, Kongstad P, et al. Pre-hospital airway management: Guidelines from a task force from the Scandinavian Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008; 52 (7): 897–907.
2. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2004; 59 (7): 675–94.
3. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2013; 118 (2): 251–70.
4. Fischinger J. Akutna dihalna stiska. *Obzor Zdr N*. 1996; 30 (5/6): 171–4.
5. Šifrer R. Konikotomija. Ljubljana: Katedra za otorinolaringologijo MF UL, Klinika za otorinolaringologijo in cervikofacialno kirurgijo UKC Ljubljana, Združenje otorinolaringologov Slovenije SZD – Foniatrična sekcija; 2021. p. 95–104.
6. Macêdo MB, Guimarães RB, Ribeiro SM, et al. Emergency cricothyrotomy: Temporary measure or definitive airway? A systematic review. *Rev Col Bras Cir*. 2016; 43 (6): 493–9.
7. Petrini F, Accorsi A, Adrario E, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management. *Minerva Anestesiol*. 2005; 71 (11): 617–57.
8. Kim H, So E, Karm MH, et al. Learning fiberoptic intubation for awake nasotracheal intubation. *J Dent Anesth Pain Med*. 2017; 17 (4): 297–305.
9. Šifrer R, Urbančič J, Piazza C, et al. Emergent tracheostomy during the pandemic of COVID-19: Slovenian national recommendations. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020; 278 (7): 2209–17.
10. Cabrini L, Baiardo Redaelli M, Ball L, et al. Awake fiberoptic intubation protocols in the operating room for anticipated difficult airway: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg*. 2019; 128 (5): 971–80.
11. Butterworth JB, Mackey DC, Wasnick JD, eds. *Morgan & Mikhail Clinical Anesthesiology*. New York: Lange; 2018. p. 42.
12. Philpott C, Burrows S. Aerosol-generating procedures in ENT [internet]. London: Royal College of Surgeons of England; 2020 [citirano 2022 May 15]. Dosegljivo na: https://www.legeforeningen.no/contentassets/8d2b776522c34deb8f57fa618cb07c32/aerosol-generating-procedures-in-ent_compressed.pdf
13. Šifrer R, Igljič Č. Elektivna odprta traheotomija pri bolniku s covidom-19. *Zdrav Vestn*. 2020; 89 (11–2): 680–91.
14. Harrison L, Ramsden J, Winter S, et al. Tracheostomy guidance during the COVID-19 Pandemic. *ENT UK* [citirano 2022 May 15]. Dosegljivo na: <https://www.entuk.org/tracheostomy-guidance-during-covid-19-pandemic>
15. de Cerio Canduela PD, Perepérez EF, Arias PP, et al. Recomendaciones de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello para la realización de traqueotomías en relación con pacientes infectados por coronavirus COVID-19. *Acta Otorrinolaryngol Esp*. 2020; 71 (4): 253–5.
16. Krajewska J, Krajewski W, Zub K, et al. COVID-19 in otolaryngologist practice: A review of current knowledge. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020; 277 (7): 1885–97.
17. Shiba T, Ghazizadeh S, Chhetri D, et al. Tracheostomy considerations during the COVID-19 pandemic. *OTO Open*. 2020; 4 (2): 2473974X20922528.
18. Patel ZM, Fernandez J, Hwang PH, et al. Letter: Precautions for endoscopic transnasal skull base surgery during the COVID-19 pandemic. *Neurosurgery*. 2020; 87 (1): E66–7.
19. Langvad S, Hyldmo PK, Nakstad AR, et al. Emergency cricothyrotomy – A systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013; 21: 43.
20. JF Holmes, EA Panacek, JC Sakles, et al. Comparison of 2 cricothyrotomy techniques: Standard method versus rapid 4-step technique. *Ann Emerg Med*. 1998; 32 (4): 442–6.
21. Sakthivel P, Chandran A, Panda S, et al. Emergency tracheostomy amid COVID-19. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021; 165 (1): 234–5.
22. Roy S, Cramer JD, Bier-Laning C, et al. Emergency surgical airway algorithm for difficult airway management during the COVID-19 pandemic. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021; 165 (1): 235–6.
23. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015; 115 (6): 827–48.
24. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395 (10223): 497–506.

25. Young BE, Ong SWX, Kalimuddin S, et al. Epidemiologic features and clinical course of patients infected with SARS-CoV-2 in Singapore. *JAMA*. 2020; 323 (15): 1488–94.
26. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA*. 2020; 323 (18): 1843–4.
27. Šifrer R, Benedik J, Aničin A. Elective open »shield tracheostomy« in patients with COVID-19. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2022; 279 (2): 891–7.