

Revijalni članak

Review article

OBEZBEĐIVANJE DISAJNOG PUTA KOD PACIJENATA SA COVID-19

Dušica Stamenković^{1,2}, Ana Popadić¹, Aleksandar Vranjanac¹, Miloš Stojaković⁷, Ivana Tanović¹, Nikolina Milošević², Vojislava Nešković^{1,2}, Rade Vuković¹, Mihajilo Stojić¹, Nebojša Lađević^{3,4}, Gordana Jovanović^{5,6}, Ivo Udovičić^{1,2}, Snježana Zeba^{1,2}, Živadin Dobrosavljević¹, Nebojša Damjanović¹, Nevena Radović¹, Goran Rondović^{1,2}

¹ Klinika za anesteziologiju i intenzivno lečenje, Vojnomedicinska Akademija, Beograd, Srbija

² Medicinski fakultet VMA, Univerzitet Odbrane, Beograd,

³ Centar za anesteziologiju i reanimatologiju, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

⁴ Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

⁵ Klinika za anesteziologiju i intenzivnu negu, Kliničkog centra Vojvodine, Novi Sad, Srbija

⁶ Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

⁷ Institut za onkologiju i radiologiju, Klinički centar Srbije, Beograd, Srbija

Rad je primljen 25.03.2020, revidiran 28.03.2020, prihvaćen za štampu 30.03.2020.

AIRWAY MANAGEMENT IN PATIENTS WITH COVID -19

Dušica Stamenković^{1,2}, Ana Popadić¹, Aleksandar Vranjanac¹, Miloš Stojaković⁷, Ivana Tanović¹, Nikolina Milošević², Vojislava Nešković^{1,2}, Rade Vuković¹, Mihajilo Stojić¹, Nebojša Lađević^{3,4}, Gordana Jovanović^{5,6}, Ivo Udovičić^{1,2}, Snježana Zeba^{1,2}, Živadin Dobrosavljević¹, Nebojša Damjanović¹, Nevena Radović¹, Goran Rondović^{1,2}

¹ Department of Anesthesiology and Intensive care, Military Medical Academy, Belgrade, Serbia

² Medical Faculty, University of defense, Belgrade, Serbia

³ Center for Anesthesiology and Reanimatology, Clinical Center Serbia, Belgrade,

⁴ Faculty of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

⁵ Department of Anesthesiology and Intensive care, Clinical Center Vojvodina, Novi Sad, Serbia

⁶ Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Novi Sad Serbia

⁷ Institute of Oncology and Radiology, Clinical Center Serbia, Belgrade, Serbia

Submitted March 25, 2020, revision received March 28, 2020, accepted March 30, 2020.

Apstrakt

Specifičnosti infekcije izazvane SARS-CoV-2 virusom su visok stepen kontagioznosti što sve procedure koje dovode do stvaranja aerosola čini visokorizičnim za anesteziologa koji izvodi procedure intubacije. Značajno je primeniti najviši stepen mera lične zaštitne opreme takozvani nivo 3 (LZO nivo 3). Masovnost infekcije dovodi do iscrpljenja zdravstvenog sistema u smislu smanjenja ljudskih i materijalnih resursa, što može prouzrokovati nedostatak lične zaštitne opreme. Na primer insistira se na primeni tri para rukavica, videolarinoskopu i maksimalnoj zaštiti disajnog puta anesteziologa (primena FFP3 maske), zaštita očiju naočarama i dodatno vizirima. Koža i sluzokože anesteziologa moraju biti u potpunosti pokrivene i nedostupne za prodiranje aerosola. Ekstubacija pacijenta je procedura podjednako kontagiozna i izvodi se takođe u LZO nivo 3. Preporučljivo je da se intubacija izvodi planirano u skladu sa kliničkom slikom pacijenta na osnovu praćenja putem scoring sistema koji ukazuju na rane znake pogoršanja stanja pacijenta. Nakon preoksigenacije, pristupa se dubokoj sedaciji pacijenta i punoj neuromišićnoj relaksaciji. Preporučeno vreme trajanja intubacije je 30 s, odmah po intubaciji se naduva kaf, a korektan položaj tubusa određuje kapnografijom. Supraglotična sredstva i kri-

Summary

SARS-CoV-2 virus causes COVID-19, which is characterized by a high level of aerosol spreading of viral particles. Aerosol generating procedures are high-risk procedures for anesthesiologists and necessities expensive high level protective personal equipment (PPE) (level 3). The problem with COVID-19 is the high number of patients, which presents an economic burden for the health care system and country, and causes issues with human and equipment resources. Airway protocols vary among hospitals like three gloves technique, videolaryngoscope, FFP3 masks, eye protection, and additional shield. All parts of the anesthesiologist's body need to be covered with protective equipment. Extubation is also considered as high risk from the point of aerosol production, and PPE level 3 is required. Patient monitoring for early warning signs leads to intubation, which is predicted and planned. The patient is preoxygenated, fully relaxed, without mask ventilation as rapid sequence intubation. The suggested time for intubation is 30 s, immediate cuff inflation, followed by a tube connecting with the machine for mechanical ventilation. Capnography serves for the tracheal intubation confirmation. Supraglottic devices

Autor za korespondenciju: Goran Rondović, Klinika za anesteziologiju i intenzivno lečenje, Vojnomedicinska Akademija, Crnotravska 17, 11000 Beograd, Telefon: 064/2373399, E mail adresa: grondovic@gmail.com

Corresponding author: Goran Rondović, Department of Anesthesiology and Intensive care, Military Medical Academy, Crnotravska 17, 11000 Belgrade, Phone: 064/2373399, E-mail address: grondovic@gmail.com

kotomija se primenjuju jedino kod nemogućnosti plasiranja entotrahealnog tubusa u slučaju nemoguće intubacije i nemoguće oksigenacije. Intubacija i ekstubacija pacijenta sa COVID-19 predstavljaju visoko rizične procedure i preporuka je da ih izvodi najiskusniji anesteziolog u što kraćem vremenu. Sama procedura je složena zahteva uigran tim, dobar plan i unapred pripremljene lekove i opremu, I preporučljiva je vežba i priprema tima u simulacionom centru.

Ključne reči: *disajni put, COVID-19*

Uvod

Obezbeđivanje disajnog puta kao i procedure koje generišu aerosol kod pacijenata sa COVID-19 predstavljaju zbog visokog stepena kontagioznosti širenjem aerosola jednu od najrizičnijih procedura u lečenju pacijenata zaraženih virusom SARS-CoV-2. Prema do sada publikovanim radovima 17% pacijenata razvija težak oblik akutnog respiratornog distres sindroma (ARDS), a od toga 4 do 5% zahteva intubaciju i primenu mehaničke ventilacije ^{1,2}. Preporuke vezane za obezbeđivanje disajnog puta koje prikazujemo u ovom rukopisu baziraju se na do sada publikovanim iskustvima iz Kine, Hong Konga, Italije i Australije, ali su uzela u obzir brojne komunikacije na webinarima i savete eksperata. Urgentnost situacije kao i specifičnost izvođenja procedura nametnula je priređivanje teksta dostupnog na srpskom jeziku.

Specifičnost infekcije izazvane SARS-CoV-2 od značaja za anesteziologe

Virus COVID-19 je nesegmentirani RNK virus iz porodice corona virusa. Virus se vezuje za receptor angiotensin-konvertujućeg enzima 2 (ACE 2) koji se nalazi na alveolarnim ćelijama i interstijalnom epitelu i time dovodi do nastanka promena u plućima ^{3,4}. U patofiziologiji bolesti primaran je nastanak ARDS-a koji se karakteriše difuznim alveolarnim oštećenjem, a pneumociti su oštećeni direktno od strane virusa ^{5,4}. Citokinska bura predstavlja buran odgovor pojedinih pacijenata obolelih od COVID-19 sa karakteristikama bakterijske sepse, tako da su C reaktivni protein i ferritin predloženi za praćenje težine bolesti i mortaliteta ^{6,4}.

Nedavno publikovana studija ukazuje da SARS-CoV-2 ima istu stabilnost u vazduhu pod ekspe-

and crycotohyteothomy are reserved for situation can't intubate-can't oxygenate. Airway procedures are considered as high-risk procedure, and the most experienced anesthesiologist should perform them in the shortest possible time. The best solution is to have an airway dedicated team, educated in simulation center for this specific type of intubation, proper planning, prepared and checked medications and equipment.

Key words: *airway, COVID-19*

rimetnalnim uslovima kao SARS-CoV-1 Virus ⁷. Različito ovih virusa u odnosu na druge je najverovatnije vezana za visoku koncentraciju virusa u gornjim delovima respiratornog sistema, pre svega nosu kod asimptomatskih nosilaca što u epidemiološkom smislu prouzrokuje rizik nastanka pandemije ^{7,8,9}. Količina virusnih partikula je prema jednom ispitivanju ista kod asimptomatskih i simptomatskih pacijenata ⁹. Ovo ukazuje na neophodnost primene FFP2 maski ili još bolje FFP3 maski na Evropskom tržištu ili N95 maski u Sjedinjenim Američkim Državama.

Procedure koje generišu aerosol

Procedure kod kojih dolazi do generisanja aerosola su procedure u kojima postoji protok vazduha, sa posebno visokim rizikom u situacijama kada postoji visoki protok; prilikom kihanja ili kašlja, neinvazivne ventilacije, primena maske za ventilaciju, primena samoširećeg balona za ventilaciju preko maske ili supraglotičnog sredstva, ekstubacija i intubacija nesesdirinog i uznemirenog pacijenta (Tabela 1) ^{10,4}.

Preporučljivo je da pacijent koji diše spontano preko nazalne kanile ili kiseonične maske, ima stavljenu hiruršku masku preko iste. Proces koji podrazumeva obezbeđivanje disajnog puta kod pacijenta sa COVID-19 je visokorizična procedura i zahteva izvođenje od strane najiskusnijeg anesteziologa u timu kako bi se omogućio visok stepen uspešnosti kod prvog pokušaja i dužina trajanja intubacije svela na minimum do 30s. Faktore rizika predstavlja pacijent koji je uznemiren najčešće zbog hipoksije, uklanjanje zaštite sa lica pacijenta, blizina anesteziologa disajnom putu pacijenta u toku laringoskopije i intubacije kada nastaje aerosol ¹⁰. Faktori rizika za nastanak aerosola su kašalj pacijenta, neadekvatno zaptivanje maske prilikom preoksigenacije, ventilacija pozitivnim pritiskom sa neadekvatnim zaptivanjem maske i visok protok kiseonika ¹⁰.

Tabela 1. Procedure koje generišu aerosol ¹⁰

Procedure koje generišu aerosol
Kijanje, kašljanje
Neinvazivna ventilacija ili ventilacija sa pozitivnim pritiskom sa neadekvatnim zaptivanjem
Kiseonik koji se primenjuju preko nazalne kanile sa visokim protokom kiseonika
Primena nebulajzera preko maske za lice
Kardiopulmonalna reanimacije pre intubacije
Trahealna aspiracija ukoliko ne postoji zatvoreni sistem
Ekstubacija traheje
Procedure kod kojih može doći do generisanja aerosola
Laringoskopija
Trahealna intubacija
Bronhoskopija
Gastroskopija
Procedure u predelu vrata kao što su traheostomija i krikotiroidotomija

Protokol intubacije pacijenta sa COVID-19 prilagođen radu u zdravstvenim ustanovama u Srbiji

U skladu sa preporukama SIAARTI, DAS, SAS formirali smo predlog postupaka intubacije kod pacijenata sa COVID-19 ¹¹. Uzimajući u obzir kontagioznost nCoV, ako stanje pacijenta zahteva, ili se proceni neophodnost mehaničke ventilacije, savetuje se **elektivna endotrahealna intubacija** umesto da se čeka na hitnu intubaciju, radi smanjivanja broja komplikacija same intubacije kao i smanjivanja rizika za proceduralne greške i kontaminaciju zdravstvenih radnika.

Preporučuje se usvajanje skorova ranih znakova upozorenja (early warning scores - EWS), predefinisanih strategija, obučavanje multidisciplinarnih timova i simulacija mogućih scenarija, uzimajući u obzir dostupnost nivoa intenzivnog lečenja i izvodljivost intenzivnog lečenja van jedinica intenzivne nege. Prema tome, faktori koji utiču na odluku o intubaciji, oksigenaciji i invazivnoj ventilatornoj podršci uključuju kompetentnost, organizovanost i dostupnost ljudskih resursa i sredstava. Prevencija, striktno pridržavanje pravila oblačenja/svlačenja lične zaštitne opreme i spremnost u zbrinjavanju inficiranih pacijenata su prioritet i od najvišeg su značaja. Dodatno adekvatan skrining pacijenata

ta i procena disajnog puta bi se potencijalno mogla raditi već prilikom prijema pacijenata u bolnicu zbog COVID-19 bez obzira na stadijum bolesti.

Videolaringoskop je zlatni standard za intubaciju pacijenta sa COVID-19 jer omogućava brzu intubaciju i veće rastojanje od disajnog puta. Moguće varijacije i dopune podrazumevaju, nošenje tri para rukavica od strane osobe koja intubira i pokrivanje pacijenta providnim plastičnim pokrivačem. Takođe poželjno bi bilo da se procedura obavlja u sobi sa negativnim pritiskom, u našoj zemlji za sada takve prostorije ne postoje, te je u tom slučaju bitno obezbediti adekvatnu provetrenost odnosno povećati protok svežeg vazduha prostorija u kojima se obavljaju ovakve visokorizične procedure.

Primenjuju se farmakološki agensi prisutni u zavisnosti od resursa sa kojima se raspolaže uključujući fentanil, ketamin ili propofol, mišićni relaksant rokuronijum ili drugi koji je dostupan.

POSEBNO ISTAĆI

- KOMPETENTNOST ZA SVAKU FAZU/KORAK
- ZAŠTITA OD VAZDUŠNE TRANSMISIJE PRI SVAKOJ FAZI/KORAKU U JEDINICIMA INTENZIVNOG LEČENJA (AKO JE TO MOGUĆE)
- PLANIRATI KORAKE, POVEĆATI USPEŠNOST PRVOG POKUŠAJA INTUBACIJE

DUPLA PROVERA INDIKACIJA ZA ENDOTRAHEALNU INTUBACIJU

- Usvajanje skorova ranih znakova upozorenja (EWS) za intubaciju/quod vitam prognosis (uzeti u obzir želju pacijenta ili porodice "bez reanimacije")
- Obezbediti sobu za izolaciju (ako je moguće soba sa negativnim pritiskom)
- Naći balans između benefita primene neinvazivne ventilacije (bilo kog raspoloživog moda: CPAP/BiPAP/NIV/HFNO) u odnosu na rizike transmisije vazduhom.
- Ako je INTUBACIJA neophodna, opredeliti se za **ELEKTIVNU** proceduru

PRIPREMA TIMA

Broj članova tima svesti na minimum (preporučujemo dva do tri člana) koji moraju biti **obučeni u obaveznu zaštitnu opremu!**

1. **Najiskusniji član** tima izvodi intubaciju i napredne tehnike održavanja disajnog puta i ventilacije (**UNUTAR prostorije u kojoj je pacijent izolovan osoblje mora biti obučeno u zaštitnu opremu**)
2. Ako se očekuje **otežan disajni put** uz korišćenje kompleksnih manevara, umesto anestetičara prisutan je još jedan doktor obučen u zaštitnu opremu (**UNUTAR prostorije**)
3. Dostupan doktor sa obučenom zaštitinom opremom (**IZVAN prostorije**)
4. Posmatrač zadužen za kontrolu oblačenja/svlačenja zaštitne opreme (**IZVAN prostorije**)

SPROVESTI PRELIMINARNI DOGOVOR RADI DEFINISANJA ULOGA, STRATEGIJE I ODREĐIVANJA POSMATRAČA ZA KONTROLU OBLAČENJA/SVLAČENJA ZAŠTITNE OPREME

OBLAČENJE LIČNE ZAŠTITNE OPREME

- **Nivo 2 LZO** (preporučuje se za obezbeđivanje disajnog puta uključujući aerosol-generišuće procedure kao što su bronhoskopija, intubacija u budnom stanju) - kape za kosu, FFP2/N95 maske, zaštitne naočare ili maske za lice, vodotporan mantil dugačkih rukava, duple rukavice, kaljače.
- **Nivo 3 LZO** (preporučuje se za određene aerosol-generišuće procedure (tabela broj 1.)

- vizir, FFP3 maska, maska za lice, zaštitne naočare, vodotporan mantil dugačkih rukava, **duple rukavice**, kaljače.

KLINIČKA LISTA PROVERE (uz nošenje LZO)

- OBAVITI KOMPLETNU EVALUACIJU DISAJNOG PUTA I OKSIGENACIJE
- EVALUIRATI HEMODINAMSKI STATUS RADI PRAVOVREMENE OPTIMIZACIJE

USPOSTAVLJANJE DISAJNOG PUTA

- HEPA FILTERI (maske za lice, endotrahealni tubus, supraglotički uređaji, vodič za ET (introdjuser), izmenjivači, creva)
- SPREMNA OPREMA ZA USPOSTAVLJANJE DISAJNOG PUTA (za jednokratnu upotrebu ako je to moguće)
- SUKCIJA: ZATVOREN SISTEM
- LEKOVI: SPREMNI I DVA PUTA PROVERENI
- SPREMNA KOLICA SA HITNA STANJA (za jednokratnu upotrebu ako je to moguće)

KADA NIJE INDIKOVANA INTUBACIJA U BUDNOM STANJU

- **PREOKSIGENACIJA** (prema respiratornom i hemodinamskom statusu pacijenta)
3 min normalnih respiracija uz FiO₂ 100% ili tokom 1 min 8 punih udaha i izdaha uz FiO₂ 100% ili CPAP/PSV 10 cmH₂O + PEEP 5 cmH₂O FiO₂ 100%

RSI (rapid sequence intubation) kod svih pacijenata (izbegavati ventilaciju AMBU balonom ukoliko je moguće i primeniti krikoidni pritisak samo u slučaju potencijalnog nastanka regurgitacije). PREPORUKA je dobro sedirati i relaksirati pacijenta da ne bi kašljao prilikom intubacije.

- **NAZALNA KANILA** 1-3 L/min FiO₂ 100% tokom apnoične faze
- **PUNA DOZA NEUROMIŠIČNOG RELAKSANTA ZA POSTIZANJE NEUROMIŠIČNOG BLOKA, ISPOŠTOVATI VREME ZA NASTANAK BLOKA**

Laringoskopija – poželjna **VIDEOLARINGOSKOPIJA sa odvojenim ekranom**, endotrahealni tubus sa već postavljenim vodičem

Reoksigenacija sa malim disajnim volumenom/ pritiskom između pokušaja - rani prelazak (nakon neuspelog drugog pokušaja intubacije) na supraglotičke uređaje za uspostavljanje disajnog puta, **po mogućstvu primena intubacionog supraglotičkog uređaja ukoliko to nije dostupno plasirati laringealnu masku**

- **RANA KRIKOTIROTOMIJA U SITUACIJAMA Nemoguća intubacija-nemoguća oksigenacija (NI-NO) CI-CO (can not intubate-can not oxygenate)**

KADA JE INDIKOVANA INTUBACIJA U BUDNOM STANJU (*samo kada je to stvarno neophodno*)

- Topikalna primena anestetika - bez aerosola
- Titrirana sedacija (infuzione pumpe) - monitoring dubine sedacije
- Fleksibilni bronhoskop sa **odvojenim** ekranom (po mogućstvu za **jednokratnu** upotrebu)
- Spasonosne tehnike - intubacije kroz supraglotičke uređaje (videti gore)
- **Rana krikotirotomija u situacijama NI-NO** (nemoguća intubacija, nemoguća oksigenacija)¹¹

KONTROLA POZICIJE TUBUSA/PROTEKTIVNA VENTILACIJA

KAPNOGRAFIJA - krivulja koja se ponavlja i standardnog je oblika (ako postoji sumnja, ponoviti postupak intubacije)

IZBEGAVATI nepotrebne dekonekcije disajnog sistema (ako je potrebno dekonekcija: ventilator staviti na "stand by", klemovati endotrahealni tubus)

RAZMOTRITI indikacije za napredne tehnike i metode - ECMO (savetovati eksperta)¹¹

SVLAČENJE LIČNE ZAŠTITNE OPREME

- Tokom i nakon svlačenja zaštitne opreme obavezna je higijena ruku

- Kontrola oblačenja/svlačenja zaštitne opreme od strane posmatrača, individualno svlačenje
- Uklanjanje otpadnog materijala

TRANSPORT¹¹

- Ispoštovati regulative vezane za izolaciju virusa
- S** – (secure) obezbediti disajni put, predvideti intubaciju
- T** – (team building) formiranje tima
- O** – (organize) organizacija (kompetentnost, tim)
- P** – (prepare) pripremiti svu opremu
- C** – (checklist) lista za proveru opreme i redosleda postupaka
- O** – (optimize) optimizacija hemodinamskog statusa i oksigenacije
- V** – (vigilant) pozornost pri oblačenju/svlačenju zaštitne opreme
- I** – (invasive) invazivno uspostavljanje disajnog puta
- D** – (debriefing) izveštaj prilikom primopredaje pacijenta

Postupci pre i nakon intubacije kod pacijenta COVID-19

Pre intubacije

Proverite opremu:

1. Laringoskop poželjno je primeniti videolaringoskop u prvom pokušaju
 2. ET+Vodič
 3. Špric za naduvavanje kafa
 4. Fiksator ET
 5. Provera aparata za mehaničku ventilaciju
 6. Proverite kapnografiju
 7. Aspiracioni kateter + sukcija
 8. Gel
 9. Provera pozicije pacijenta
 10. Plan davanja lekova
- Plan intubacije: ko, kako, lekovi

Članovi tima asistent (anestetičar)/anesteziolog broj 2. Broj članova tima može zavisiti od broja slučajeva u bolnici. Poželjno je da zbog visoke rizičnosti procedure intubacije, budu prisutna dva anesteziologa i anestetičar kao već uvežban tim. U slučaju masovnog priliva pacijenta najiskusniji anesteziolog i još jedan član tima.

Nakon intubacije

Naduvati kaf ET

Klemovati tubus (mišljenja smo da zbog specifičnosti situacije i još uvek novina za nas treba klemovati ET-primedba autora. Preporučujemo da odgovorni članovi tima donesu definitivnu odluku o ovom postupku).

Konektovati ET i filter spojen na cevi ventilatora

Skinuti klemu sa ET

Provera kapnografije

Fiksirati tubus

Prebacivanje pacijenta sa portabilnog (transportnog) ventilatora („oksiloga“) na mašinu za mehaničku ventilaciju u jedinici intenzivnog lečenja – situacija transporta pacijenta sa COVID 19

Proveriti da li su u nizu prisutni kapnogram, HEPA filter, “on line” sukcioni sistem (zatvoreni sukcioni sistem)

100% Kiseonik

Isključiti portabilni (transportni) ventilator

Klemovati ET

Dekonektovati od portabilnog (transportnog) ventilatora

Konektovati za HEPA filter-creva mašine za mehaničku ventilaciju

Skinuti klemu sa ETT

Započeti mehaničku ventilaciju

Plasirati nazogastričnu sondu

Izvršte primopredaju pacijenta osobi koja je za njega zadužena

Pažljivo skinite LZO

Sve postupke zabeležite u medicinsku dokumentaciju.

Specijalni slučajevi obezbeđivanja disajnog puta na terenu

U skladu sa mogućnošću da se nađemo na terenu gde nam nisu dostupna druga sredstva za intubaciju i ventilaciju COVID-19 pacijenta preporuke kineskih anesteziologa su sledeće:

Kapa, naočare ili vizir

Duple rukavice, mantil, pokriveno cipele

Relaksirati pacijenta da bi se izbeglo kašljanje.

Ukoliko nije dostupno neko drugo sredstvo i neophodna je ventilacija samoširećim balonom

(“AMBU balon”) preporuka je sledeća: pokriti nos i usta pacijenta sa dva sloja vlažne gaze (gaza ne sme upadati u usta ili blokorati disajni put) i tek tada započnite sa ventilacijom. HEPA Filter mora biti na samoširećem balonu.

Transport pacijenta

Poseban izazov predstavlja transport pacijenta koji bi trebalo izvršiti u komorama sa negativnim pritiskom, u nedostatku istih kod nas predlažemo pokrivanje pacijenta providnim plastičnim pokrivačem. Postupci koje treba obaviti prilikom transporta pacijenta sa COVID-19:

Proveriti prolaznost intravenskih kanila

Proveriti adekvatnost i količinu leka za sedaciju

Da li je sedacija adekvatna?

Proveriti opremu neophodnu za transport pacijenta

Proveriti količinu kiseonika u boci i portabilni ventilator

Pacijenta pokriti providnim plastičnim pokrivačem u celini

Ekstubacija pacijenta

Pacijent sa COVID-19 se ekstubira kada za to postoje ostvareni uslovi dobra mehanika disanja i gasna razmena. Metode odvikavanja podrazumevaju samo upotrebu zatvorenog sistema (30 minuta *pressure support ventilation* 5/5), nikako ne primenjivati T ili Y nastavak. Prema preporukama intenzivista pacijent se ekstubira kada postoji minimalna šansa za reintubaciju jer je stepen kontagioznosti isti kao kod intubacije i zahteva najviši stepena LZO. Ekstubaciji prethodi adekvatna aspiracija preko zatvorenog aspiracionog sistema, aspiracija orofarinksa i period da se pacijent smiri nakon toga. Endotrahealni tubus i prateća oprema se odlažu u kese za biološki otpad. Nakon ekstubacije se primenjuje oksigenacija preko kiseonične maske (maksimalni protok kiseonika 5 L/min) ili u nedostatku istih nazalnih kanila, preko koje se stavlja regularna hirurška maska. U cilju sniženja sekrecije pojedini protokoli preporučuju primenu primenu antiholinergika atropin ili glikopirrolat, ili da bi se izbegao kašalj dexmedetomidine ako je dostupan. Praksa u većini jedinica intenzivnog lečenja je da se održava udaljenost od 1 m od pacijenta nakon ekstubacije. Dodatno nikako ne po-

tencirati da pacijent kašlje. Veliki oprez je neophodan prilikom okretanja pacijenta u položaj pronacije i neophodno je da prilikom izvođenja tog manevra jedna osoba kontroliše endotrahealni tubus da bi se sprečila akcidentalna ekstubacija.

Obezbeđivanje disajnog puta u operacionoj sali kod COVID-19

Prema preporukama kolega iz drugih zemalja svi pacijenti kojima je neophodna operacija se testiraju na prisustvo SARS-CoV-2. Ako su pacijenti negativni anesteziolog ima običnu hiruršku masku i vizir, naročito za intubaciju i ekstubaciju. Ako su pozitivni tada je postupak isti kao gore naveden za intubaciju SARS-CoV-2 pozitivnih pacijenata kod kojih je neophodna intubacija za mehaničku ventilaciju, bitno je svesti broj osoba prisutnih u sali u toku intubacije i ekstubacije pozitivnih pacijenata na minimum. Prilikom ekstubacije pacijent je pokriven plastičnim providnim pokrivačem, preko

nazalne kanile ili maske preko koji se dovodi kiseonik stavlja se hirurška maska na lice pacijenta. Pacijent je pod pratnjom anesteziologa tridesetak minuta u operacionoj sali, a nakon toga se odvodi u svoju sobu. Ukoliko pacijent ostaje intubiran, prilikom promene aparata za mehaničku ventilaciju, obavezno je staviti mašinu na *stand by* i klemovati tubus pre dekonekcije, nakon konektovanja sa novim aparatom skinuti klemu.

Rani znaci pogoršanja stanja akutno obolelih pacijenata i klinički odgovori

Primena skorova za sagledavanje opšteg stanja omogućava blagovremeno angažovanje tima za intubaciju COVID-19 pacijenata i njihovu pripremu što između ostalog uključuje oblačenje LZO nivoa 3 (do 20ak minuta) i intubaciju pacijenta u optimalnom stanju. U literaturi se navode različiti skorovi, mi smo se zbog jednostavnosti odlučili za primenu skora po tipu "rani znaci upozorenja" (RZU)

Tabela 2. Rani znaci upozorenja (RZU) i primena scoring sistema EWS (engl. Early Warning Signs (ESW)).

EWS skor	Klinički rizik	Odgovor
Totalni skor 0 - 4	Nizak	Na nivou odeljenja*
Skor 3 u bilo kom pojedinačnom parametru	Nizak – Srednji	Hitno na nivou odeljenja*
Totalni skor 5 - 6	Srednji	Prag za urgentni odgovor*
Totalni skor ≥ 7	Visok	Urgentan odgovor **

Fiziološki parametri	3	2	1	0	1	2	3
Broj respiracija / min	≤ 8		9–11	12–20		21–24	≥ 25
SpO ₂ (%) uz O ₂ masku	≤ 91	92–93	94–95	≥ 96			
Sistolni TA (mmHg)	≤ 90	91–100	101–110	111–219			≥ 220
Puls / min	≤ 40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥ 131
Svest				Orijentisan			Konfuzija, agitacija, ne reaguje
Temperatura (°C)	≤ 35.0		35.1–36.0	36.1–38.0	38.1–39.0	≥ 39.1	

* odgovor od strane kliničara ili tima koji je kompetentan za procenu i terapiju akutno obolelih pacijenata i u prepoznavanju adekvatnog trenutka za uključivanje tima za intenzivnu negu.

** tim mora da uključi i osobe sa odgovarajućim veštinama, kao što je manipulacija disajnog puta

prevedenog sa engleskog (*Early Warning Signs (ESW)*) (Tabela 2.)¹². Primena RZU skora omogućava praćenje pacijenta na odeljenju od strane medicinskih tehničara i blagovremeno alarmiranje lekara i donošenje odluka o intubaciji u cilju primene mehaničke ventilaciju. Zbir pojedinačnih skora čini totalni RZU, na osnovu čega je određen dalji postupak praćenja i aktivnosti oko pacijenta (Tabela 3.). U osnovi trend pogoršanja opšteg stanja pacijenta praćeno pogoršanjem mehanike respiratornih pokreta, hipoksija (nemogućnost postizanja SaO_2 iznad 92% (92-96%) uz kiseoničnu terapiju), perzistentna tahikardija uprkos terapiji febrilnosti, anksioznosti i edema su pokazatelji koji upućuju da treba pristupiti intubaciji. Bitno je pacijentu objasniti neophodnost procedure i potrebe za pravovremenim reagovanjem.

Preporuke za obezbeđivanje disajnog puta kod COVID-19 pacijenta

Na osnovu iskustva lekara koji su se suočili sa velikim brojem pacijentata sa COVID-19 zbog visokog stepena rizika za anesteziologa ili intenzivistu koji izvodi proceduru značajno je da ovo ne treba da budu hitne već planirane intubacije, neophodna je primena adekvatne lične zaštite najvišeg nivoa (LZO nivo 3), kako je broj stručnih zdravstvenih radnika ograničen neophodno je voditi računa o bezbednosti i svakako da je pravovremen trening rezervnih članova tima neophodan.

Planiranje, izvođenje same procedure i svi postupci nakon nje moraju biti unapred razrađeni (Tabela 4.)¹³.

Tabela 3. Klinički odgovor na EWS pragove i trigere Verzija 1.1. Mart 18, 2020.god.

EWS skor	Učestalost monitoringa	Klinički odgovor
Totalni skor 0	Minimum na 12 sati	<ul style="list-style-type: none"> Rutinski monitoring
Totalni skor 1- 4	Minimum na 4 - 6 sati	<ul style="list-style-type: none"> Obaveštava se vođa tima medicinskih tehničara u smeni, koji procenjuje da li treba povećati frekvencu monitoringa i/ili je neophodan veći stepen nege za pacijenta
Totalni skor 3 za jedan parametar	Minimum na 1 sat	<ul style="list-style-type: none"> Medicinski tehničar obaveštava lekarski tim koji brine o pacijentu, koji treba da proceni i odluči da li je potreban veći stepen nege za pacijenta
Totalni skor ≥ 5 Prag urgentnog odgovora	Minimum na 1 sat	<ul style="list-style-type: none"> Medicinski tehničar hitno obaveštava lekarski tim. Ordinirajući lekar može da zahteva hitnu procenu od strane tima koji zbrinjava akutno obolele pacijente. Neophodno je da u prostoriji postoji mogućnost monitoringa
Totalni skor ≥ 7 ili više. Prag kritičnog odgovora	Neprekidni monitoring vitalnih znakova	<ul style="list-style-type: none"> Medicinski tehničar hitno obaveštava lekarski tim – odgovornog specijalistu u timu. Hitna procena od strane tima u kome je kliničar sa naprednim poznavanjem u obezbeđivanju disajnog puta Razmotriti transfer pacijenta u JIL Neophodno je da sve vreme u prostoriji postoji mogućnost monitoringa

Adaptirano iz: Royal College of Physicians. *National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS*. Updated report of a working party. London: RCP, 2017. (Prevod i adaptacija: dr Ana Popadić, dr Ivana Tanović. Dostupno na www.uais.rs).

Tabela 4. Protokol za obezbeđenje disajnog puta za pacijente sa COVID – 19. Verzija 1. 1. mart 18. 2020 god. (Autori adaptirane varijante na srpskom jeziku: dr Ana Popadić, dr Aleksandar Vranjanc, prof. dr Dušica Stamenković.)

**U KONTAMINIRANI PROSTOR SE NE ULAZI BEZ KOMPLETNE LZO!!!
SMANJITI IZLAGANJE OSOBLJA. SMANJITI KONTAMINACIJU OPREME. SMANJITI ŠIRENJE AEROSOLA.
POVEĆATI USPEŠNOST INTUBACIJE IZ PRVOG PUTA.**

	DOKTOR 1 za disajni put	DOKTOR 2	ANESTETIČAR	CIRKULARNI ASISTENT
	ULAZE U IZOLOVANI PROSTOR			OSTAJE SPOLJA
1	Provera i priprema lekova i opreme (sadržaj u Dodatku 1 i 2.)			
2	Kratak dogovor Vidi preporuke 1, 2 i 3.	Priprema lekova	Provera da li postoji i da li je ispravna sva oprema iz dodatka 1 i 2	Održava spoljašnju komunikaciju
3	Procena disajnog puta. Provera i podešava parametre na ventilatoru.	Optimizuje položaj pacijenta. Osigurava iv liniju x 2 Započinje IV infuziju.	Priključuje i proverava monitoring. Provera da li radi sukcijska NE KORISTITI PORTABILNU ASPIRACIJU	
4	Preoksigenacija: obavezan HME filter, maska adaptirana sa 2 ruke, čvrsto pritisnuti. Minimizovati protok O ₂ i PEEP: Cilj: 5 l O ₂ max.			Veza sa doktorom 2. Obezbeđuje dodatnu opremu po zahtevu.
5	40 s apneja VEROVATNA DESATURACIJA Izbeći ventilaciju balonom (preporuka 4) Intubacija pacijenta (preporuka 5.)	Uvod u anesteziju Kraš uvod (lekovi u dodatku 1.)		Postavlja kolica ispred vrata ali koja su na dohvata ruke timu. Postavlja bilo koju dodatnu opremu na kolica po zahtevu. Doktor 2 će je uzeti sa kolica. Ne davati opremu direktno u ruke.
6	Primenjenu špatulu odložiti u ambalažu od ET. Posle upotrebe VL primeniti protokol za dezinfekciju.			Obezbeđuje komunikaciju i logistiku sa ostalom bolnicom. Asistira pri oblačenju i svlačenju.
7	NE započinjati ventilaciju dok nisu naduvani cuff i konektovan ventilator (preporuka 5)	Potvrda pozicije tubusa. Kapnografija, pokreti grudnog koša (preporuka 5)	Odmah naduvati cuff 5-10 ml i staviti klemu na ET. Konektovati za ventilator ŠTO PRE i odklemovati tubus.	
8	Baciti treći set rukavica nakon obezbeđivanja disajnog puta			
9	Ventilacija: 6 ml/kg ITM Titrirati PEEP (verovatno potrebne visocije vrednosti) Vidi preporuke za MV.	Sedacija: infuzija propofola ili... Presori: bolus/infuzija noradrenalina Prema potrebi, uspostavlja invanzivni monitoring.	Izbeći odvajanje ukoliko je moguće. Ako je neophodno: isključiti ventilator, odvojiti od HME i klemovati tubus.	
10	Promeniti potpuno LZO ukoliko je neophodan transfer. Transfer po COVID 19 protokolu.			
11	Sva oprema za jednokratnu upotrebu se mora baciti na odgovarajući način (Preporuka 6). Ona koja nije za jednokratnu upotrebu mora se dezinfikovati po protokolu za dezinfekciju.			

VL: video laringoskop; ET: endotrahealni tubus

PREPORUKE:**1. Plan intubacije:**

A: DIREKTNA LARINGOSKOPIJA (razmotriti VL), MAC 4, BUŽIJA.

B: I-GEL, PONOVA PROCENA.

C: RAZMOTRITI VENTILACIJU PREKO MASKE, DUBINU PARALIZE.

D: KRIKOTOMIJA

2. Preporučuje se videolaringoskop da bi se povećalo rastojanje između glave bolesnika i anesteziologa.
3. Izbegavati fiberoptičku intubaciju, pogotovu u budnom stanju (kašalj...i raspršivanje aerosola).
4. Ukoliko je neophodna manuelna ventilacija, koristiti najmanje disajne volumene.
5. Izvođenje intubacije:
 - a) Plasiranje ET
 - b) Naduvati kaf i klemovati tubus.
 - c) Konekcija sa crevima i filterom. Deklemovati tubus.
 - d) Sa ventilacijom započeti tek nakon naduvavanja kafa, konekcije sa filterom i crevima i skidanja kleme.
 - e) Položaj tubusa proveriti **KAPNOGRAFIJOM I POKRETIMA GRUDNOG KOŠA**
 - f) Izbegavati auskultaciju
 - g) **KAPNOGRAFIJA** - krivulja koja se ponavlja i standardnog je oblika (ako postoji sumnja, ponoviti postupak intubacije)
 - h) **IZBEGAVATI nepotrebne dekonekcije disajnog sistema** (ako je potrebna dekonekcija, ventilator se stavlja na "stand by" i klemuje ET, potom se ET dekonektuje od creva ventilatora i obavlja postupak zbog kojeg je dekonekcija bila neophodna. Po obavljenom postupku, ET se konektuje, klema skida i pokreće ventilacija).

Preporuka 6. Odlaganje opreme: Sav upotrebljeni potrošni materijal odložiti u za to propisane kontejnere, koji ne smeju biti prepunjeni (max do 2/3 zapremine). Ne pritiskati (ne sabijati) materijal u kontejnerima!

Dodatak 1.

Oprema za uspostavljanje disajnog puta (stoji na pokretnim kolicima):

- Provera i uspostavljanje funkcionalnosti i popunjenosti nakon svake upotrebe.

Sadržaj kolica za uspostavljanje disajnog puta (osnovni set):

1. Hirurške rukavice x 4.
2. Orofaringealni tubus veličina 4 x 2 i veličina 5 x 2. Nazofaringealni tubus veličina 7 x 1; veličina 8 x 1.
3. Vodič x 2.
4. Ventilacione maske sa montiranim HME / HEPA filterom veličina 5 x 2 i veličina 4 x 2.
5. AMBU balon x 1
6. Laringoskop (sa svim pripadajućim špatulama)
7. Video laringoskop sa pripadajućim špatulama.
8. Endotrahealni tubus sa subglotičnom aspiracijom (ID 6,0 x 2; ID 7,0 x 2; ID 7,5 x 2; ID 8,0 x 2)
9. Zavoj i flaster za fiksaciju tubusa.
10. Aspiracioni kateteri x 5.
11. Vodič za zamenu tubusa x 1.
12. Lidokain gel, bočica x 1.
13. Klema x 1
- +
 14. Lekovi (kutija sa lekovima stoji u frižideru):
 - Propofol amp x 5
 - Ketamin, bočica x 2
 - Fentanyl amp 1
 - Atropin amp x 5
 - Leptosukcin amp x 5
 - Rokuronijum amp x 2
 - Noradrenalin amp x 2
 - Fenilefrin amp 1
 - Adrenalin amp x 10
 - Lidokain amp x 2

Dodatak 2.

Set za otežano uspostavljanje disajnog puta:

1. Bužija x 1
2. LMA / I-GEL maska (veličina 4 x 2; veličina 5 x 2)
3. Set za krikotomiju.

Edukacija

Specifičnost situacije sa pojavom COVID-19 nalaže adekvatnu pripremu osoblja i edukaci-

ju jer smo se mi po prvi put na ovim prostorima susreli sa ovakvim tipom infekcije. U vreme savremenih tehnologija i razgranatosti društvenih mreža, moguće je usavršavati i nadograđivati protokole u realnom vremenu dobijanja informacija i pravovremeno ih inkorporirati u praksu. Posebnost COVID-19 nameće postojanje potrebe za formiranjem uigranih timova koji će adekvatno reagovati u kriznim situacijama (Slika 1). Dodatno zbog ograničene mogućnosti boravka tima u prostoriji u LZO nivoa 3, I maski FFP 2 I 3

čiji je maksimalan protektivni efekat 4 sata, smena timova zahteva formiranje protokola za intervencije. Na ovaj način se održava kontinuitet lečenja pacijenta prema napravljenom planu. Simulacioni centar može biti napravljen sa skromnom opremom, čak u zdravstvenim ustanovama koje ne poseduju mankene, moguće je napraviti radionice koje će obraditi nekoliko scenarija, kako bi se anesteziolozi i njihovi saradnici upoznali sa kritičnim situacijama i napravili plan reagovanja u istim.¹⁴

Slika 1. Priprema tima sa Klinike za anesteziologiju i intenzivno lečenje za reagovanje kod pacijenata sa COVID-19. Cilj vežbe u adaptiranom simulacionom centru je bio da osoblje isproba karakteristike izvođenja visokorizične procedure u ličnoj zaštitnoj opremi koju do sad anesteziolozi nisu nosili, da se uskladi rad članova tima i konačno da se usavrše neke od procedura uz instrikciju eksperata. Dodatno simulacija nam je omogućila da vidimo manjkavosti naše opreme i korigujemo ih na adekvatan način. Simulacija je doprinela korekciji protokola i uvođenju dodatnih mera bezbednosti za pacijenta i anesteziološku ekipu koja je jedino obučena za uspostavljanje disajnog puta.



Zaključak

Obezbeđivanje disajnog puta koje je neophodno da bi se započelo sa mehaničkom ventilacijom predstavlja procedure visokog rizika i zahteva adekvatnu obučenost anesteziologa da reaguje u ovoj specifičnoj situaciji u adekvatnoj ličnoj zaštitnoj opremi, primenom svih mera predostrožnosti u cilju bezbednosti pacijenta i osoblja. Procena ranih znakova pogoršavanja opšteg stanja pacijenta je neophodna u cilju elektivne intubacije. Ekstubacija pacijenta se vrši sa istim pravilima procedura visokog rizika zbog generišućeg aerosola. Dodatno striktno treba voditi računa prilikom postavljanja pacijenta u položaj pronacije da bi se sprečila akcidentalna ekstubacija. Poželjno je formirati timove i vežbati u simulacionim centrima.

Literatura:

1. Huang C, Wang Y, Li X et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395: 497–506. doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5
2. Chen N, Zhou M, Dong X et al. Novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Adv*. 2020; 29 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7
3. Hamming I, Timens W, Bulthuis ML, Lely AT, Navis G, van Goor H. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis. *J Pathol*. 2004;203(2):631–637. doi:10.1002/path.1570
4. Farkas J. The Internet Book of Critical Care. https://emcrit.org/ibcc/covid19/#_general_template_for_intubated_ICU_patient. Accessed March 25, 2020
5. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome [published online ahead of print, 2020 Feb 18] [pu-

blished correction appears in *Lancet Respir Med.* 2020 Feb 25;:]. *Lancet Respir Med.* 2020;S2213-2600(20)30076-X. doi:10.1016/S2213-2600(20)30076-X

6. Ruan, Q., Yang, K., Wang, W. et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med* (2020). <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>

7. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 [published online ahead of print, 2020 Mar 17]. *N Engl J Med.* 2020;10.1056/NEJMc2004973. doi:10.1056/NEJMc2004973

8. Bai Y, Yao L, Wei T, et al. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19. *JAMA.* 2020;e202565. doi:10.1001/jama.2020.2565

9. Zou L, Ruan F, Huang M, et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *N Engl J Med.* 2020;382(12):1177–1179. doi:10.1056/NEJMc2001737

10. Brewster DJ, Chrimes NC, Do BTT, Fraser K, Gattward JJ. Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Med. J. Aust.* 2020.

11. Sorbello M, Di Giacinto I, Bressan F, Cataldo R, Cortese G, Esposito C, Falcetta S, Merli G, Petrini F. on behalf of SIAARTI Airway Management Research Group (Prevedeno i priredeno uz dozvolu autora Sorbello M.)

12. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. Updated report of a working party. London: RCP, 2017. <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2>. Accessed March 15, 2020.

13. McKenna J. Royal London Hospital COVID Intubation SOP. *Otvorena komunikacija*

14. Kurup V, Matei V, Ray J. Role of in-situ simulation for training in healthcare: opportunities and challenges. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2017;30(6):755–760. doi:10.1097/ACO.0000000000000514