Revijalni članak

PERIOPERATIVNA STRATEGIJA
RADA U DOBA PANDEMIJE IZAZVANE
VIRUSOM SARS COV-2(Perioperativna strategija u pandemiji
COVID-19)Mihailo Stojić^{1,2}, Ivo Udovičić^{1,2}, Aleksandar Vranjanac¹,
Ana Popadić¹, Nevena Radović¹, Daliborka Jaćimović¹,
Katarina Mladenović^{1,2}, Duško Maksimović^{1,2}, Vojislava
Nešković^{1,2}, Dusica Stamenković^{1,2}1Klinika za anesteziju i intenzivnu terapiju Vojnomedicinske
akademije, Beograd, Srbija2Medicinski fakultet Vojnomedicinske akademije, Univerzitet
odbrane, Beograd, SrbijaRad je primljen 14.05.2020, revidiran 21.05.2020, prihvaćen za
štampanje 22.05.2020.

Review article

PERIOPERATIVE STRATEGY
DURING PANDEMIC CAUSED BY
SARS COV-2 VIRUS(Perioperative strategy during COVID-19
pandemic)Mihailo Stojić^{1,2}, Ivo Udovičić^{1,2}, Aleksandar Vranjanac¹,
Ana Popadić¹, Nevena Radović¹, Daliborka Jaćimović¹,
Katarina Mladenović^{1,2}, Duško Maksimović^{1,2}, Vojislava
Nešković^{1,2}, Dusica Stamenković^{1,2}¹Department of anesthesiology and intensive therapy, Military
Medical Academy, Belgrade, Serbia²Medical Faculty Military Medical Academy, University of Defense,
Belgrade, SerbiaSubmitted May 14, 2020, revision received May 21, 2020, accepted
May 22, 2020.

Sažetak

Karakteristika pandemije virusom SARS CoV-2 je otežano funkcionisanje zdravstvenog sistema zbog masovnosti obolevanja. Neophodna je stroga perioperativna kontrola infekcije u cilju suzbijanja transmisije patogena unutar hirurške grupe pacijenata. Smanjenje zaostale kontaminacije radnog okruženja zahteva kombinaciju dubinskog čišćenja dezinficijensima i ultravioletnim C zračenjem. Intubacija je procedura visokog rizika za transmisiju virusa, i tokom uvida u anesteziju, obavezno je nošenje zaštitne maske i naočara, nošenje duplih rukavica i dostupnost dezinficijensa u blizini anesteziološkog tima. U radnom prostoru treba da postoji utvrđen plan funkcionisanja i strogo kontrolisano kretanje kroz „zelenu” odnosno „čistu” i „crvenu” odnosno kontaminiranu zonu. Kod testiranih pacijenata sa potvrđenom COVID-19 infekcijom, kao i kod sumnjivih slučajeva, u svrhu dekolonizacije kože, neophodno je tuširanje i pranje kose medicinskim gelovima za tuširanje, ispiranje usne i nosne šupljine i pranje ruku. Neophodno je da nos i usta pacijenta budu pokrivena hirurškom maskom. U toku preoperativne pripreme treba nastojati da se identifikuje COVID-19 infekcija. Ukoliko je pacijent febrilan, a rezultati ispitivanja pokazuju postojanje plućne infekcije, $SpO_2 \leq 90\%$ nepoznatog uzroka, a operacija nije hitna, neophodno je da se operacija odloži. Ukoliko je pacijent pozitivan na SARS-CoV-2, elektivni hirurški zahvat se odlaže do potpunog oporavka pacijenta, a to podrazumeva negativni virusološki test i oporavak od COVID-19. Nakon ekstubacije,

Autor za korespondenciju: Mihailo Stojić, Klinika za anesteziologiju i intenzivnu terapiju, VMA, Crnotravska 17, 11000 Beograd, Telefon: +381642308831, E-mail: stoyaman76@gmail.com

Abstract

The main feature of the SARS CoV-2 virus pandemic is the collapse of the health care system due to a large number of patients. This situation requires strict perioperative control of the infection to suppress the transmission of pathogens among surgical patients. Reduction of residual contamination of the working environment requires a combination of deep cleaning with disinfectants and ultraviolet C radiation. Intubation is a high-risk procedure for virus transmission and demands rigorous respect of personal protection for anesthesia providers, including a protective mask (FFP 2, FFP3), two pairs of gloves („double gloves technique”) and goggles, and disinfectant near the anesthesiology team. The workspace needs pre-planning and control of the movement through the so-called „green” and „red” zones. Before surgery, maintaining of patient's hygiene is important - including hair and body washing with antiseptic skin cleanser gel, rinse of the oral and nasal cavity and hand washing. During preoperative preparation, identification of COVID-19 infection is necessary. If the patient is febrile and the test results show the existence of a lung infection, $SpO_2 \leq 90\%$ of unknown cause and the operation is not urgent, the anesthesiologist should inform the patient, family, and surgeon that the operation should be postponed. If the patient is tested positive for SARS-CoV-2, elective surgery is delayed until the complete recovery of the patient, which includes a negative test and recovery from COVID-19. Patient should recover in the operating room after extubation.

Corresponding author: Mihailo Stojić, Department of anesthesiology and intensive therapy, Military Medical Academy, Crnotravska 17, Belgrade, Serbia, Telephone: +381642308831, E-mail: stoyaman76@gmail.com

preporučuje se oporavak u trajanju od minimalno 30 minuta u operacionoj sali. Pacijent se oksigenira preko kiseonične maske koja je pokrivena hirurškom maskom. Po ispunjenju uslova za transport na odeljenje, pacijent se transportuje sa hirurškom maskom na licu direktno na odeljenje.

Ključne reči: perioperativni period; COVID-19; kontrola infekcije

The surgical mask should be placed over an oxygen mask. Patient is transported with a surgical mask on his face to the ward directly.

Key words: perioperative period; COVID-19; infection control

Uvod

Od trenutka izbijanja pandemije bolesti izazvane korona virusom (COVID-19), 31. decembra 2019. u kineskom gradu Vuhanu, pa do 19.04.2020, u svetu je ukupno registrovano 2 281 714 obolelih¹. Ukupan broj smrtnih ishoda do tog datuma je 159 511¹. Glavna karakteristika pandemije virusom SARS CoV-2 je kolaps zdravstvenog sistema zbog masovnosti obolevanja i velikog broja pacijenata kojima je neophodno bolničko lečenje u zemljama koje nisu na vreme primenile stroge mere izolacije. Po prvi put u istoriji, 91% svetske populacije živi u državi sa nekim oblikom restrikcije kretanja.

Uzevši u obzir veliki broj hirurških zahvata koji se na svetskom nivou obavi godišnje, teško je obustaviti ili zamrznuti hirurški program na duži rok, a da to ne dovede do zastoja u lečenju bolesti, pre svega cerebrovaskularnih, kardiovaskularnih i malignih bolesti, koje su najzastupljenije u populaciji. Situacija po tipu pandemije zahteva kontrolu infekcije u perioperativnom okruženju, kako bi se obezbedilo značajno smanjenje transmisije patogena. U prevenciji širenja infekcije postoje dva značajna problema na svetskom nivou, nedostatak kauzalne terapije i ograničena dostupnost lične zaštitne opreme (LZO).

Optimizacija nege pacijenta i zaštite osoblja

Virus je u stanju da preživi i nekoliko dana u spoljašnjem okruženju, minimum tri dana na različitim materijalima koji se uobičajeno koriste u operacionoj sali (čelik, plastika)².

Neadekvatna higijena površina koje se rede primenjuju u operacionoj sali može da predstavlja izazov u svakodnevnom radu u operacionoj sali³⁻⁵. Smanjenje zaostale kontaminacije radnog okruženja zahteva kombinaciju dubinskog čišćenja dezinficijensima i primenu ultraljubičastog C (UV-

Tabela 1: Opstanak virusa na različitim površinama. Izvor: Chin A W H, Chu J T S, Perera M R A, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. Lancet Microbe 2020; published online April 2. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)

Vreme	Titar virusa Log TCID ₅₀ /ml		
	Papir	Drvo	Čelik
0 min	4,76	5,66	5,80
30 min	2,18	3,84	5,23
3 sata	/	3,41	5,09
6 sati	/	2,47	5,24
1 dan	/	2,07	4,85
2 dana	/	/	4,44
4 dana	/	/	3,26
7 dana	/	/	/

C) zračenja. Dokazano je da UV-C zračenje smanjuje bakterijsku i virusnu kontaminaciju površina, kao i vazdušnog stuba⁶. Nedostupnost pojedinih delova prostorije do kojih ne stiže UV-C zračenje, jer se nalaze u „senci“, uslovljava primenu kombinovanih tehnika dezinfekcije površina. Multimodalni pristup je važan za postizanje maksimalnog efekta na smanjenje transmisije patogena intraoperativno. Sama higijena ruku nije dovoljna. Higijena ruku, čišćenje radne okoline, vaskularna nega, dekolonizacija pacijenta i optimizacija nadzora su elementi koji treba da se primenjuju istovremeno, a u cilju poboljšanja kontrole infekcije perioperativno³⁻⁵.

Intubacija je povezana sa transmisijom virusnih čestica koje se oslobađaju aerosolom. Potrebno je da tokom uvida u anesteziju, pored obaveznog nošenja FFP95 (N95) maske, posuda sa dezinficijensom bude u blizini i da se nose duple rukavice tokom uvida u anesteziju. Koristeći ovaj pristup, povećavamo verovatnoću dekontaminacije ruku 20 puta⁷.

U radnom prostoru je važno da se osmisli i strogo kontroliše kretanje kroz kontaminirane i čiste oblasti, poznate kao crvena („kontaminirana”) zona i zelena („čista”) zona. Neophodno je unapređenje organizacije čišćenja radnih prostorija, povećanjem učestalosti i kvaliteta čišćenja. Preporuka je da se postave kese sa mogućnošću lakog zatvaranja i otvaranja, poznate kao kese sa *zip* mehanizmom zatvaranja, u žičanu korpu sa desne strane anesteziološkog tima. U kesu sa *zip* mehanizmom se odlažu kontaminirani instrumenti. Nakon uvida u anesteziju, neophodno je obrisati opremu i radne površine dezinficijentnim maramicama koje sadrže kvarterni amonijum i 70% alkohol. Važno je da se u uputstvu proizvođača maramica proveri njihov sastav i da li poseduju garanciju za antivirusno dejstvo. Prostorije se tretiraju UV-C zračenjem 20–30 minuta nakon upotrebe³.

Kod testiranih pacijenata sa potvrđenom COVID-19 infekcijom, kao i kod suspektih slučajeva, u svrhu dekolonizacije kože se koriste maramice ili gelovi sa dezinfekcionim sredstvima, sat vremena pre uvida u anesteziju potrebno je primeniti dve doze nazalnog povidon joda i hlorheksidina ili razblaženog natrijum hidroperoksida za ispiranje usne duplje. Oba agensa imaju široko dejstvo protiv bakterija i virusa. Kod hitnih procedura, moguće je sve ovo obaviti nakon uvida u anesteziju i/ili nakon stabilizacije pacijenta. Osnovna pravila higijene nalažu preoperativno tuširanje pacijenta šamponom za telo i kosu, suvo pranje ruku sredstvom na bazi alkohola, obavezno pokriveni nos i usta hirurškom maskom na odeljenju, prilikom dolaska u salu i prilikom izlaska iz sale.

Za održavanje venske linije primenju se zatvoreni intravenski sistemi. Ukoliko je u primeni otvoreni venski sistem, neophodno je dezinfikovati portove pre davanja leka.

Preporučeno je da medicinsko osoblje u operacionoj sali, koje dolazi u kontakt sa pacijentom kod koga je potvrđena infekcija SARS CoV-2 infekcije, primenjuje nivo 3 zaštitne opreme (FFP95 (N95) maska, skafander, rukavice, zaštitne naočare)⁸.

Gore navedene mere su bihevioralne, zapravo traže promenu ponašanja zdravstvenih radnika. Potrebno je da se uspostavi sistem kontrole, kako bi se imao uvid u to na koji se način preporučene mere sprovode.

Funkcionisanje operacionih sala tokom pandemije

Tokom pandemije, preporuka je da se operativni program svede na neophodne procedure kod kojih život pacijenta može biti ugrožen zbog odloženog preduzimanja medicinskih mera dijagnostike ili terapije, uključujući i biopsije neophodne za započinjanje terapije ili zračenja^{8,10}. Faktori o kojima treba razmisliti su ograničeni resursi i smanjenje ekspozicije infektivnom agensu pacijenta i zdravstvenih radnika. U toku preoperativne pripreme, nastojati da se identifikuje COVID-19 infekcija^{11–13}. Merenje telesne temperature, laboratorijski nalazi (obratiti pažnju na limfopeniju) i radiografija pluća su obavezni^{11–13}. Ukoliko je pacijent febrilan, a rezultati ispitivanja pokazuju postojanje plućne infekcije, $SpO_2 \leq 90\%$ nepoznatog uzroka, a operacija nije hitna, anesteziolog treba da saopšti pacijentu, porodici i hirurгу da operacija treba da se odloži.

U cilju smanjenja potrošnje zaštitnih sredstava i izlaganja infektivnom agensu, preporuka je da se organizuju duže smene rada u operacionoj sali, do 12 sati¹⁰. Po završetku operacije, pacijent treba da se ekstubira, uz neophodne mere opreza u operacionoj sali i prisutnim minimalnim brojem osoblja, i da se nadzire neposredni postoperativni oporavak pacijenta u sali, odnosno da se izbegne odvoženje pacijenta u odeljenje za neposredni postoperativni nadzor. Nakon svakog hirurškog zahvata, neophodno je čišćenje operacione sale dezinfekcionim sredstvom koje se uobičajno primenjuje.

Preoperativna priprema pacijenta u vreme infekcije virusom SARS-CoV-2

Specifičnost infekcije SARS-CoV-2 virusa koji je izazivač kompleksne bolesti COVID-19 je da nakon hirurškog zahvata dolazi do pogoršanja respiratorne insuficijencije, bubrežne insuficijencije, oštećenja miokarda, odnosno da dolazi do povećanja morbiditeta i mortaliteta^{9,10}. Retrospektivna

analiza pacijenata koji su operisani u inkubacionom periodu ukazuje na postoperativni razvoj bolesti kod svih pacijenata. COVID-19 se kod operisanih pacijenata manifestovao temperaturom, zamorom, suvim kašljem i promenama na plućima karakterističnim za COVID-19, utvrđenim kompjuterizovanom tomografijom⁹. Od 34 pacijenata 15 (44,1%) pacijenata je zbog progresije bolesti zahtevalo lečenje u jedinici intenzivnog lečenja, a 7 (20,5%) pacijenata je umrlo zbog ARDS-a, šoka, aritmija ili oštećenja srčanog mišića⁹. Ako se ovome doda i poznat visoki rizik širenja virusa aerosolom, neophodnost uvođenja preporuka za testiranje pacijenata je bitna zbog zaštite pacijenata, zdravstvenog osoblja i društva u celini¹¹.

Metoda skrininga se pokazala nepouzdanom, jer kod pacijenata koji su imali pozitivan test, 43% pacijenata su bili asimptomatski¹². Skrining podrazumeva ispitivanje postojanja kontakta sa osobom koja je obolela od COVID-19 u poslednjih 14 dana i pojavu simptoma kao što su: temperatura, kašalj, dispneja, groznica, mijalgija, glavobolja, bol u grlu, gubitak osećaja ukusa i mirisa u poslednje dve nedelje, a koji ne mogu da se objasne nekim drugim razlozima¹¹. Preporuke vezane za pacijente koji dolaze iz regiona sa prisutnom infekcijom SARS-CoV-2 su da moraju biti podvrgnuti skriningu^{11,13}. Pacijenti koji imaju neki od simptoma moraju da se upute na dodatna ispitivanja, a svi pacijenti koji su planirani za elektivnu hirurgiju moraju da prođu testiranje (primena PCR testa). Uzevši u obzir mogućnost lažno negativnih rezultata, kao i širenje infekcije kapljičnim putem, osoblje u operacionoj sali obavezno mora da bude zaštićeno naočarama i hirurškom maskom za sve pacijente koji se operišu. Ukoliko je neophodna intubacija pacijenta, neophodna je primena zaštitne maske FFP95 (N95), naočara, rukavica i zaštitnog mantila, jer je intubacija aerosol generišuća procedura^{11,13}.

Ukoliko je pacijent pozitivan na SARS-CoV-2, elektivni hirurški zahvat se odlaže do potpunog oporavka pacijenta, a to podrazumeva negativni test i oporavak od COVID-19. Američki Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (Centers for Disease Control and Prevention (CDC)) preporučuje afebrilno stanje, oporavak respiratorne funkcije i dva negativna testa urađena sa razmakom dužim od 24 časa¹³. Precizne preporuke za definisanje potpunog oporavka pacijenta nisu još uvek formulisane. Za ispitivanje oporavka pacijenta izlečenog od

COVID-19 preporučuje se primena procene fizičke sposobnosti pacijenta poznate kao *metabolic equivalents* (METS)¹¹. Dodatne preporuke su da je prošlo minimum sedam dana od početka bolesti i 72 časa bez temperature i potrebe za antipireticima¹³.

Testiranje SARS-CoV-2 zavise od same tehnike, vrste materijala koji se testira, samog testa i vremena testiranja u odnosu na sam tok bolesti¹⁴. Senzitivnost testova ukazuje da će 30% inficiranih pacijenata biti negativno testiranjem, a transmisija je moguća i tri dana pre nego što pacijent dobije simptome¹⁵. U težim slučajevima je moguća transmisija virusa i nakon 21 dana od infekcije¹⁴. Naravno, poseban oprez je preporučen kod pacijenata koji su imunokompromitovani, kao što su pacijenti nakon transplantacija organa i pacijenti na terapiji imunosupresivnim lekovima¹¹.

Postupak intubacije i ekstubacije pacijenata u vreme pandemije SARS-CoV-2

U anesteziološkom svetu postoji dilema da li je u vreme pandemije SARS-CoV-2 virusom opravdana primena regionalne anestezije, uzevši u obzir činjenicu da ista može da ima nezadovoljavajući efekat i da može da podrazumeva neophodnu hitnu intubaciju. Autori su mišljenja da pristup pacijentu mora da bude individualan u odnosu na psihičke i fizičke karakteristike pacijenta, iskustva anesteziologa za datu tehniku, iskustva hirurga i konačno dogovora tri aktera u ovom procesu. Naravno da je moguća kombinacija tehnika anestezije. Ukoliko se odlučimo za regionalnu anesteziju kod pacijenta koji je pozitivan na SARS CoV-2, kao na primer spinalnu anesteziju za Carski rez, neophodno je da usta i nos pacijenta budu pokrivena maskom N95 ili, ukoliko ona nije dostupna, hirurškom maskom¹⁸.

Ukoliko je neophodna intubacija, sva anesteziološka udruženja preporučuju da se svaki pacijent tretira kao pozitivan u vreme vladanja pandemije, jer je u pitanju procedura sa visokim stepenom produkcije aerosola⁸⁻¹¹. Pored preporuka koje važe za ličnu zaštitnu opremu anesteziologa, poželjan je pristup sa brzim uvidom u anesteziju, bez ventilacije pacijenta nakon primene pune intubacione doze mišićnog relaksanta i primena videolaringskopa. Preporuke autora podrazumevaju primenu providnog plastičnog pokrivača sa otvorom za masku¹⁶. Prvi postupak je oksigenacija.

Nakon intubacije videolaringoskopom, ukoliko ne stavljamo gastičnu sondu, možemo na tubus navući kiseoničnu masku, i zatim tubus konektirati sa mašinom za anesteziju. Potvrdu adekvatne intubacije, pored vizuelne, vršimo vizuelizacijom položaja endotrahealnog tubusa, pokretima grudnog koša, kapnografijom, a auskultacija nije preporučena. Druga mogućnost je da na završetku hirurškog zahvata mašinu za anesteziju stavimo u režim mirovanja (*stand by*), isključimo na kratko *flow* gasova, otvorimo APL valvulu i klemujemo privremeno tubus, dekonektiramo, navučemo masku sa folijom, nakon toga konektiramo tubus i mašinu za anesteziju, pustimo protok kiseonika, aktiviramo mašinu za anesteziju. Aspiracija disajnih puteva je preporučena sa zatvorenima aspiracionim sistemom. Obavezno je primenjivati HEPA filter na mašini za mehaničku ventilaciju⁸. Pravila same ventilacije su uobičajena i podrazumevaju protektivnu ventilaciju, koja se uobičajeno primenjuje, a podrazumeva disajni volumen od 6–8 ml/kg idealne telesne mase (*ideal body weight – IBW*). Plastični omotač zadržavamo sve vreme trajanja anestezije. Za proces intubacije i ekstubacije treba da se obezbedi prisustvo minimalnog broja osoblja neophodnog za bezbedno obavljanje procedure⁸.

U procesu ekstubacije moramo strogo voditi računa o potpunom oporavku neuromišićne transmisije i respiratornih pokreta. Nakon 30 minuta oporavka u operacionoj sali, sa kiseoničnom maskom, preko koje je poželjno da stoji hirurška maska, a pacijent treba i dalje da bude pokriven providnim plastičnim pokrivačem, kada je pacijent u zadovoljavajućem stanju, transportuje se sa hirurškom maskom na licu direktno na odeljenje. Plastični omotač može da se dezinfikuje potapanjem u natrijum hipohlorid jedan sat ili da se tretira kao infektivni otpad. Zaštitna folija prilikom ekstubacije štiti od širenja virusnih partikula u prostoru¹⁶. Dodatno, mogu da se primenjuju lekovi za suprimiranje kašlja, kao što deksmedetomidin, remifentanil, fentanil i lidokain¹⁷. Deksmetomidin se pokazao kao najefikasniji lek za suprimiranje kašlja¹⁷.

Pravila za osoblje u operacionoj sali podrazumevaju rigoroznu higijenu ruku sredstvima na bazi alkohola pre stavljanja rukavica i u toku njihove primene, i nošenje lične zaštitne opreme, sa napomenom da maska mora da prekriva nos i usta. Nakon intubacije pacijenta, preporuka je da udaljenost u odnosu na glavu pacijenta bude 1 m. Pre

intubacije i nakon ekstubacije, ako hirurška maska nije dostupna, usta i nos pacijenta mogu da se pokriju sa dva sloja nakvašene gaze¹⁸.

Najnovija saznanja u vezi virusa SARS CoV-2 značajna za anesteziologe

Saznanja o virusu SARS CoV-2 i bolesti COVID-19 su još uvek ograničena, a novine se prezentuju na dnevnom nivou. Virus SARS CoV-2 je veličine 60 do 140 nm¹⁸. Virus je osetljiv na ultraljubičastu svetlost i toplotu i inaktivira se izlaganjem temperaturi od 56°C u periodu od 30 min¹⁹. Virus inaktiviraju etil etar, 75% etanol, dezinficijensi na bazi hlora, peracetantna kiselina i hloroform¹⁹. Prema najnovijim radovima, hlorheksidin nije efikasan za inaktivaciju virusa¹⁹. Epidemiološki posmatrano, vektor transmisije su respiratorne kapljice poreklom iz respiratornog trakta i bliski, odnosno direktni kontakt¹⁸. Širenje aerosolom je moguće u slučaju produženog izlaganja visokim koncentracijama aerosola u zatvorenom prostoru¹⁸. Osobe svih uzrasta su osetljive na virus SARS CoV-2. Inkubacioni period je od 1 do 14 dana, a najčešće iznosi 3 do 7 dana²⁰.

Neophodno je da zdravstvena ustanova obezbedi adekvatnu edukaciju i obuku zdravstvenog osoblja o ponašanju kod intrahospitalnih infekcija, striktnom poštovanju standardnih mera prevencije širenja infekcije, adekvatnoj izolaciji i o protektivnim merama vezanim za bezbedno lečenje pacijenata¹⁸. Specifičnost situacije nameće potrebu za psihološkom podrškom osoblju koje je direktno uključeno u lečenje inficiranih pacijenata¹⁸. Anesteziološka udruženja iz Kine (*Chinese Society of Anesthesiology, Chinese Association of Anesthesiologists*), u svojim zajedničkim preporukama, navode obavezan vid lične zaštitne opreme (LZO) za zdravstvene radnike koji vrše preoperativni pregled pacijenata, a koji podrazumeva beli mantil, rukavice, zaštitu očiju (naočare ili vizir), hiruršku kapu za jednokratnu primenu, masku koja pokriva nos i usta (hirurška maska ili N-95 ili respirator)¹⁸. Preporučeno je merenje temperature pacijenta pre ulaza u lekarsku ordinaciju. Ukoliko je telesna temperatura pacijenta iznad 37,3°C, pacijent se usmerava u infektivnu kliniku i obaveštava se osoba u bolnici koja je zadužena za kontrolu infekcije. Isto važi i za afebrilne pacijente koji imaju simptome COVID-19. Higijena ruku se sprovodi nakon svakog pacijenta, i u tu svrhu se primenjuju

sapun i voda ili alkohol i gel sa 2 do 3% hidrogen peroksidom. Neophodno je detaljno čišćenje prostorija i opreme u njima nakon završetka smene.

Neophodno je da sala u kojoj se obavljaju hirurški zahvati bude jasno obeležena, da poseduje laminarni protok vazduha i efikasno filtriranje vazduha. Na mašine za anesteziju se stavljaju filteri poznati kao HEPA, što je skraćenica za *High Efficiency Particulate Air (HEPA)* filter²¹. Čestice manje od 2,5 µm su rizične zbog mogućnosti prodiranja u krvotok. HEPA filteri su efikasni u uklanjanju čestica veličine 0,3 µm i većih, ali po principu mreže zaustavljaju i manje čestice koje se kreću po Braunovim kretanjem. Zapravo, efikasnost HEPA filtera je visoka i za manje čestice, tako da od 10.000 čestica veličine 0,3 µm svega tri čestice prođu kroz filter^{21,22}. Preporuka je da se HEPA filter menja nakon 3 do 4 sata upotrebe¹⁸.

Za rad u operacionoj sali anesteziolozima se preporučuje adekvatna LZO, koja podrazumeva uniformu za rad u operacionoj sali, masku i kapu za jednokratnu upotrebu, zaštitne naočare ili vizir, dva para hirurških rukavica za jednokratnu upotrebu i zaštitu za cipele¹⁸. Za dezinfekciju mašine za anesteziju preporučene metode su: dezinfekcija visokom temperaturom ili 12% hidrogen peroksidom ili ozonom (≥ 100 mg/m³)¹⁸. Oprema i monitori se po preporukama dezinfikuju sa 2 do 3% hidrogen peroksidom, maramicama sa 2 do 5 g/l dezinficijensa na bazi hlora ili 75% etil alkohola po završetku svakog pojedinačnog hirurškog zahvata i na kraju smene. Ukoliko je pacijent bio pozitivan na virus SARS CoV-2, neophodna je detaljna dezinfekcija opreme u operacionoj sali, primenom spreja 2 do 3% hidrogen peroksida, a zatim brisanje sa maramicama 2 do 3% hidrogen peroksida, dezinficijensa koji sadrži 2 do 5 g/l hlora ili 75% etil alkohol. Takođe, za dezinfekciju kolica i kreveta kojima se transportuje pacijent preporučuju se sredstva na bazi hlora (2 do 5 g/l hlora)¹⁸.

Preporuke koje se odnose na testiranje zdravstvenog osoblja podrazumevaju da zdravstveni radnici koji su imali kontakt sa osobom koja je pozitivna ili suspekt na infekciju, i osećaje malaksalost, temperaturu ili kašalj, moraju proći zdravstveni pregled, a nakon toga otići kući u samoizolaciju. Neophodno ispitivanje zdravstvenog osoblja podrazumeva određivanje nivoa C-reaktivnog proteina i kompjuterizovanu tomografiju grudnog koša¹⁸. Kriterijumi za medicinsku opservaciju podrazumevaju epidemiološku anamnezu kontak-

ta ili boravka u regionu sa infekcijom u poslednjih 14 dana; kliničke manifestacije groznice i radiološki nalaz virusne pneumonije, limfopeniju praćenu normo ili leukopenijom u ranoj fazi i pogoršanje ili nereagovanje na uobičajenu antibiotsku terapiju¹⁸. Medicinski nadzor vrši se regularno od strane za to određenog i edukovanog tima¹⁸.

Pouke koje možemo da izvučemo iz pandemije SARS CoV-2 vezane za funkcionisanje anesteziologa

Pandemija virusom SARS Cov-2 nas upućuje da je neophodno postojanje protokola funkcionisanja operacionih sala u čitavom perioperativnom periodu, što podrazumeva periode pripreme pacijenta, intraoperativni i postoperativni pristup. Disciplinovano poštovanje preporuka i promišljen pristup zdravstvenih radnika sprečavaju njihovo zaražavanje u radnoj sredini i širenje infekcije među zdravstvenim radnicima i pacijentima. Nošenje hirurške maske, rigorozna higijena ruku, po tipu „hirurškog” pranja, i fizička distanca od 2 m su neophodne mere ne samo u radnom prostoru, nego i u zajedničkim prostorijama. Zdravstveni radnici treba da izbegavaju okupljanje u većim grupama u dužem vremenskom periodu. Posebno je rizičan period odmora, kada se zdravstveni radnici okupe u većim grupama.

Nošenje zaštitne opreme je obavezno i u ovom slučaju, delovanje zdravstvenih radnika mora da bude u skladu sa preporukama, a ne emotivno. Život svakog zdravstvenog radnika, a naročito anesteziologa je od vitalnog značaja za normalno funkcionisanje zdravstvenog sistema, kako u periodu pandemije, prelaznom periodu, tako i u periodu nakon pandemije. Poštovanje protokola tretmana pacijenata i zaštite zdravstvenih radnika, postojanje lista provera, rigorozna primena mera asepse i dezinfekcije ruku zdravstvenih radnika i radnih površina u bolnici su prioritet ne samo u doba pandemije, nego i u normalnom funkcionisanju operacionog bloka i zdravstvenog sistema jedne zemlje uopšte. Takođe, timski rad, održavanje psihičkog i fizičkog zdravlja zdravstvenih radnika, kao i njihova edukacija moraju da budu prioritet svih zdravstvenih sistema. Pandemija SARS CoV-2 nas uči da je edukovano, zdravo, zadovoljno i poslu predano zdravstveno osoblje najbitni-

ja komponenta zdravstvenog sistema jedne zemlje, bez koga je prisustvo medicinske opreme i ostalih materijalnih resursa besmisleno. Dodatno, bolja edukacija stanovnika u celini može da doprinese boljem pristupu celom problemu pandemije.

Zaključak

Pandemija izazvana virusom SARS CoV-2 predstavlja specifično opterećenje za zdravstveni sistem ne samo zemalja u razvoju već i u razvijenim zemljama koje rapolažu moćnijim ljudskim i materijalnim resursima. Dobra organizacija, disciplinovanje ponašanje zdravstvenih radnika, pacijenata i porodica, poštovanje pravila lične zaštite, preporuka vezanih za odvijanje kako elektivnih tako i hitnih hirurških zahvata, omogućavaju očuvanje bezbednosti medicinskih radnika i pacijenta.

Literatura

1. <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases>. Accessed on April 19, 2020
2. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020; 382(16):1564–1567. doi:10.1056/NEJMc2004973
3. Moore G, Ali S, Cloutman-Green, Bradley CR, Wilkinson M, Hartley J, Fraise AP, Wilson APR. Use of UV-C radiation to disinfect non-critical patient care items: a laboratory assessment of the Nanoclave Cabinet. *BMC Infect Dis* 2012; 12:174.
4. Loftus RW, Koff MD, Burchman CC, Schwartzman JD, Thorum V, Read ME, Wood TA, Beach ML. Transmission of pathogenic bacterial organisms in the anesthesia work area. *Anesthesiology* 2008; 109:399–407.
5. Loftus RW, Brown JR, Koff MD, Reddy S, Heard SO, Patel HM, Fernandez PG, Beach ML, Corwin HL, Jensen JT, Kispert D, Huysman B, Dodds TM, Ruoff KL, Yeager MP. Multiple reservoirs contribute to intraoperative bacterial transmission. *Anesth Analg* 2012; 114:1236–48.
6. ICT Infection Control Today. New CDC Study Confirms Effectiveness of UV-C Disinfection to Combat Harmful Pathogens. April 25, 2013. Environmental Hygiene, Purchasing, Clinical Interventions.
7. Koff MD, Loftus RW, Burchman CC, Schwartzman JD, Read ME, Henry ES, Beach ML. Reduction in intraoperative bacterial contamination of peripheral intravenous tubing through the use of a novel device. *Anesthesiology* 2009; 110:978–85.
8. <https://www.apsf.org/> Perioperative Considerations for the 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) February 12, 2020, accessed on April 15, 2020.
9. Lei S, Jiang F, Su W, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *E Clinical Medicine*. 2020; 100331. doi:10.1016/j.eclim.2020.100331.
10. Aminian A, Safari S, Razeghian-Jahromi A, Ghorbani M, Delaney CP. COVID-19 Outbreak and Surgical Practice: Unexpected Fatality in Perioperative Period. *Ann Surg*. 2020; 10.1097/SLA.0000000000003925. doi:10.1097/SLA.0000000000003925.
11. <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/04/asa-and-apsf-joint-statement-on-perioperative-testing-for-the-covid-19-virus> Accessed on May 1, 2020.
12. Gudbjartsson DF, Helgason A, Jonsson H, et al. Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population [published online ahead of print, 2020 Apr 14]. *N Engl J Med*. 2020; NEJMoa2006100. doi:10.1056/NEJMoa2006100.
13. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/basics/transmission-based-precautions.html>. Accessed on May 5, 2020.
14. He X, Lau EHY, Wu P, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med*. 2020;10.1038/s41591-020-0869-5. doi:10.1038/s41591-020-0869-5.
15. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. *JAMA*. 2020; e203786. doi:10.1001/jama.2020.3786.
16. Patino Montoya M, Chitilian HV. Extubation barrier drape to minimise droplet spread. *Br J Anaesth*. 2020; S0007-0912(20)30212-9. doi:10.1016/j.bja.2020.03.028.
17. Tung A, Fergusson NA, Ng N, Hu V, Dormuth C, Griesdale DEG. Medications to reduce emergence coughing after general anaesthesia with tracheal intubation: a systematic review and network meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2020; S0007-0912(20)30012-X. doi: 10.1016/j.bja.2019.12.041.
18. Chen X, Liu Y, Gong Y, et al. Perioperative Management of Patients Infected with the Novel Coronavirus Recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology* 2020; 132:1307–16.
19. National Health Commission and National Administrative Office of Chinese Tradition Medicine: National Recommendations for Diagnosis and Treatment of Pneumonia Caused by 2019-nCoV (6th edition). Available at: <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2.shtml>. Accessed April 19, 2020.
20. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395:497–50.
21. Perry J.L, Agui J.H, Vijayakumar R. Submicron and Nanoparticulate Matter Removal by HEPA-Rated Media Filters and Packed Beds of Granular Materials. NASA/TM—2016–218224 <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20170005166.pdf> Accessed April 19, 2020.
22. <https://www.hamilton-medical.com/en/E-Learning-and-Education/KnowledgeBase/Knowledge-Base-Detail~2020-03-18~Efficiency-of-HEPA-filters>. Accessed April 19, 2020.
23. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. 2020;67(5):568–576. doi:10.1007/s12630-020-01591-x.