




# Preporuke za primjenu neuroaksijalne anestezije i perifernih živčanih blokova tijekom pandemije koronavirusne bolesti 2019. (COVID-19)

## Recommendations for neuraxial anaesthesia and peripheral nerve blocks during the coronavirus pandemic 2019 (COVID-19).

Pripremili članovi radne skupine Hrvatskog društva za regionalnu anesteziju i analgeziju (HDRAA) i suradnici: Katarina Šakić-Zdravčević<sup>1</sup>, Tatjana Šimurina<sup>2,3,4</sup>, Miroslav Župčić<sup>5,6</sup> , Livija Šakić<sup>1,7</sup>, Sandra Graf Župčić<sup>6,8</sup>, Viktor Đuzel<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

<sup>2</sup>Odjel za anesteziologiju i intenzivnu medicinu, Opća bolnica Zadar

<sup>3</sup>Katedra za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Medicinski fakultet Sveučilišta „Josip Juraj Strossmayer“ u Osijeku

<sup>4</sup>Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru

<sup>5</sup>Klinika za anesteziologiju i intenzivno liječenje, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Klinički bolnički centar Rijeka

<sup>6</sup>Katedra za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

<sup>7</sup>Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

<sup>8</sup>Klinika za neurologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Klinički bolnički centar Rijeka

<sup>9</sup>Department of Anaesthesia, Barking, Havering and Redbridge University Hospitals NHS Trust, London RM7 0AG, United Kingdom

### Deskriptori

INFEKCIJE KORONAVIRUSOM – liječenje, prevencija, prijenos; PANDEMIJA – prevencija; SPINALNA ANESTEZIJA – standardi; EPIDURALNA ANALGEZIJA – standardi; ANESTEZIJA U PORODNIŠTVU – metode, standardi; AEROSOLI – neželjeni učinci; POSTPUNKCIJSKA GLAVOBOLJA – liječenje; ŽIVČANI BLOK – metode; OSOBNA ZAŠTITNA OPREMA – standardi; MEDICINSKA OPREMA – standardi; ZDRAVSTVENI DJELATNICI – organizacija, standardi; PREPORUKE; HRVATSKA

### Descriptors

CORONAVIRUS INFECTIONS – prevention and control, transmission, therapy; PANDEMICS – prevention and control; ANESTHESIA, SPINAL – standards; ANALGESIA, EPIDURAL – standards; ANESTHESIA, OBSTETRICAL – metode, standardi; AEROSOLS – adverse effects; POST-DURAL PUNCTURE HEADACHE – therapy; NERVE BLOCK – methods; PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT – standards; EQUIPMENT AND SUPPLIES – standards; HEALTH PERSONNEL – organization and administration, standards; PRACTICE GUIDELINES AS TOPIC; CROATIA

**SAŽETAK.** Globalna pandemija COVID-19 ima snažan utjecaj na zdravstvene sustave svih zemalja svijeta. Zbog nedovoljnog broja znanstvenih istraživanja većina preporuka za anesteziološko postupanje za vrijeme pandemije bazira se prvenstveno na mišljenju stručnjaka. Za vrijeme pandemije potrebno je odložiti sve planirane operacije, a izvode se jedino hitne operacije koje imaju za cilj spriječiti trajnu invalidnost i smrtni ishod bolesnika te zahvati kod zloćudnih bolesti. Opća anestezija je povezana s postupcima koji stvaraju aerosol, stoga se prednost daje regionalnoj anesteziji kad god je to moguće. Ovim radom obuhvaćene su preporuke za primjenu neuroaksijalne anestezije i perifernih živčanih blokova tijekom COVID-19 pandemije u Hrvatskoj, pri čemu su uvaženi trenutni stavovi europskog i američkog društva za regionalnu anesteziju i liječenje boli. Ove preporuke su usmjerene na pripremu i planiranje osoblja, potrebnih sredstava, lijekova i opreme, izbor odgovarajuće zaštitne opreme, prilagodbu kliničkog okruženja novonastalim uvjetima, odgovarajuću primjenu terapije kisikom, procjenu sigurnog izvođenja postupaka regionalne anestezije i nadzor tijekom i poslije operacijskog zahvata. Primjena ovih praktičnih uputa od ključne je važnosti za sigurnost bolesnika te ujedno osigurava zaštitu zdravstvenih djelatnika od moguće zaraze.

**SUMMARY.** The global COVID-19 pandemic has a significant impact on healthcare systems across the world. Due to insufficient scientific research on the impact of the pandemic, the majority of recommendations on anaesthesia during the pandemic are based primarily on expert opinion. During the pandemic, it is recommended to postpone all elective procedures and carry out only essential and urgent surgery and procedures, such as those for oncological surgery, and those whose aim is to prevent permanent disability or prevent other life-threatening conditions. General anaesthesia is an aerosol generating procedure and therefore it is recommended to utilise regional anaesthesia whenever this is possible. This document provides an overview of guidance for the administration of neuraxial anaesthesia and peripheral nerve blocks during the COVID-19 pandemic in Croatia, with regard to the recommendations of the European and American societies for regional anaesthesia and pain medicine. This guidance is aimed at preparation and planning of personnel, required personal protective and other equipment, medication, clinical environment strategy, oxygen supplementation strategy, safety assessment of regional anaesthesia procedures, and monitoring during and after surgery. The implementation of these recommendations is crucial in preventing the spread of the pandemic for both the patients and medical personnel.

Ove su preporuke napisane za sve medicinske stručnjake koji sudjeluju u primjeni neuroaksijalne anestezije i perifernih živčanih blokova tijekom pandemije COVID-19 u Republici Hrvatskoj, a radi postizanja najviših standarda pri liječenju i perioperacijskom praćenju tih bolesnika. Usklađene su s preporukama

#### Adresa za dopisivanje:

Doc. dr. sc. Miroslav Župčić, <https://orcid.org/0000-0002-1989-7255>

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Klinički bolnički centar Rijeka,

Krešimirova ul. 42, 51000 Rijeka,

e-pošta: [miro\\_zupcic@yahoo.com](mailto:miro_zupcic@yahoo.com); [miroslav.zupcic@uniri.hr](mailto:miroslav.zupcic@uniri.hr)

Primljeno 8. svibnja 2020., prihvaćeno 12. svibnja 2020.

europskog i američkog društva za regionalnu anesteziju i liječenje boli (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine – ASRA; European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy – ESRA).<sup>1</sup> Navedene preporuke su ažurirane 28. travnja 2020. u najnovijem preglednom članku Uppal V. i suradnika.<sup>2</sup> U izradi ovih nacionalnih preporuka sudjelovali su članovi Hrvatskog društva za regionalnu anesteziju i analgeziju (HDRAA) Hrvatskoga liječničkog zbora i suradnici. Pisanje ovih preporuka nije financijski potpomognuto. Ovaj dokument donosi trenutne preporuke utemeljene u prvom redu na ekspertnim mišljenjima s obzirom na ograničen broj dosadašnjih znanstvenih istraživanja te se predložene upute mogu mijenjati u skladu s najnovijim spoznajama o načinu širenja, dijagnostici i liječenju bolesti COVID 19 te razvoju situacije za vrijeme pandemije. Obuhvaćaju anestezijsku skrb koja se odnosi na operacijske zahvate prvog i drugog reda hitnosti te operacije zbog smrtonosnih bolesti poput zloćudnih bolesti. Hitne operacije moraju se obaviti u najkraćem mogućem roku kako bi se izbjegao trajni invaliditet ili smrtni ishod. Operacije drugog reda hitnosti izvode se s odgodom do najviše 24 sata radi potrebne dijagnostike ili stabilizacije stanja bolesnika. Sve hladne (elektivne) operacije trebaju biti odgođene kako bi se smanjilo izlaganje bolesnika i osoblja infekciji, sačuvao kapacitet zdravstvenog sustava, planiralo raspoloživo zdravstveno osoblje koje može biti smanjeno zbog izolacije ili bolesti te kako bi se očuvala zaliha sredstava uključujući lijekove i osobnu zaštitnu opremu u uvjetima povećanih zahtjeva zbog priljeva bolesnika s COVID-19.<sup>1,2</sup>

Prilikom opće anestezije izvode se postupci koji uključuju dišni put te se osobito prilikom endotrahealne intubacije i ekstubacije stvara aerosol (male kapljice u zraku) preko kojega se cijeli zdravstveni tim izlaže riziku prijenosa COVID-19.<sup>3</sup> Rizik prijenosa akutne infekcije dišnog sustava na zdravstvenog djelatnika tijekom endotrahealne intubacije višestruko je povećan u usporedbi sa slučajevima kada nema takve izloženosti osoblja postupku intubacije (omjer rizika iznosi 6,6).<sup>4</sup> Endotrahealnu intubaciju bolesnika pozitivnog na COVID-19 idealno je izvesti u prostoriji s negativnim tlakom, ali takvi uvjeti nisu na raspolaganju u svim okolnostima niti u svakoj prilici.<sup>5</sup> Izbjegavanje opće anestezije također je od koristi za bolesnike, budući da regionalna anestezija smanjuje rizik poslijeoperacijskih komplikacija, što posebno dolazi do izražaja u kontekstu popratne infekcije dišnog sustava.<sup>6,7</sup> Regionalnoj anesteziji (neuroaksijalna anestezija i periferni blokovi) trebalo bi dati prednost pri izboru anestezije kada god je to moguće.<sup>1</sup> S obzirom na očekivanu nestašicu lijekova za vrijeme pandemije, veća primjena regionalne anestezije omogućava uštedu sedativa i hipnotika neophodnih za opću anesteziju.<sup>2</sup> Pažljivim

promišljanjem treba omogućiti da se operacija u cijelosti obavi u regionalnoj anesteziji. Najmanje poželjan scenarij jest neplanirani prijelaz u opću anesteziju tijekom kirurškog zahvata. Ako se zbog produljenog trajanja ili složenosti operacijskog zahvata pretpostavlja velika vjerojatnost naknadnog prijelaza u opću anesteziju, bolje je odmah započeti s općom anestezijom.<sup>1</sup> Također je u tom slučaju potrebno planirati nošenje odgovarajuće zaštitne respiracijske maske.<sup>2</sup> Planiranje primjerenog pristupa podrazumijeva dobru komunikaciju s bolesnikom te primjerenu komunikaciju između anesteziološkog i kirurškog tima.

### Priprema i planiranje

Prvi je korak u planiranju anestezije za vrijeme trajanja pandemije COVID-19 utvrditi je li bolesnik COVID-19 negativan, COVID-19 pozitivan ili suspektan da je pozitivan te je ispitivanje u tijeku (engl. *patient under investigation* – PUI).<sup>8</sup>

#### COVID-19 negativan bolesnik

Ako je rasprostranjenost bolesti COVID-19 u zajednici niska, a pacijent asimptomatski ili ako je testiran te se pokazalo da je COVID-19 negativan, može se izvoditi regionalna anestezija u skladu s uobičajenim smjericama prihvaćenim u određenoj zdravstvenoj ustanovi jednako kao prije nastanka pandemije.<sup>1,2</sup>

Jednom kad je širenje bolesti COVID-19 u zajednici postalo značajno, za sve asimptomatske slučajeve treba pretpostaviti da su COVID-19 pozitivni ako se ne vrši testiranje ili su rezultati testa u tijeku.<sup>1,2</sup>

#### COVID-19 pozitivan bolesnik ili suspektan bolesnik kod kojeg je ispitivanje u tijeku (PUI)

Neuroaksijalna anestezija i blokovi perifernih živaca ne smatraju se postupcima koji stvaraju aerosol; prema tome, rad s COVID-19 pozitivnim bolesnikom ili suspektnim bolesnikom kod kojeg još traje ispitivanje (PUI), zahtijeva redovite mjere opreza prilikom kontakta i izlaganja kapljicama.<sup>9</sup> To uključuje uporabu kirurške maske, zaštite za oči zaštitnim naočalama i viziorom, jednokratnog zaštitnog odijela i duplih rukavica za osoblje uključeno u obavljanje ovih postupaka.

Odgovarajuća razina osobne zaštitne opreme (engl. *personal protective equipment* – PPE) određena je kako medicinskim postupkom tako i blizinom zdravstvenog radnika samom bolesniku. Uporaba N95 (FFP3) maski ili sličnih respiratora za pročišćavanje zraka (engl. *Powered Air Purifying Respirator* – PAPR) općenito nije nužna, ali se može razmotriti u slučaju produljenog bliskog kontakta s pozitivnim bolesnikom u zatvorenom okruženju.<sup>10</sup> S obzirom na nedostatak respiracijskih maski, trebalo bi maske N95 ili FFP3

čuvati za postupke pri kojima se stvara aerosol poput intubacije i ekstubacije.<sup>11,12</sup> Zdravstveni radnik koji skrbi o bolesniku koji je suspektan ili je potvrđeno COVID-19 pozitivan unutar 2 m udaljenosti od bolesnika trebao bi primijeniti mjere zaštite od širenja infekcije putem kapljica, ako sam postupak ne dovodi do stvaranja aerosola.<sup>2</sup>

Važno je povesti računa o tome da svi bolesnici trebaju nositi kiruršku masku kako bi se ograničilo širenje kapljica.<sup>13</sup>

Izbjegava se primjena visokih protoka kisika preko nosnih nastavaka jer to može dovesti do raspršivanja kapljica i mogućeg stvaranja aerosola.<sup>14</sup>

Ako je pacijentu potreban dodatni kisik, preferira se maska s kisikom ispred nosnih nastavaka.<sup>1,2</sup>

Način isporuke i protok kisika određuje mogućnost stvaranja aerosola i njegovu putnu udaljenost. Protok dodatnog kisika treba održavati na minimumu potrebnom za održavanje zasićenja arterijske krvi kisikom (po mogućnosti <5 l/min), kako bi se smanjio rizik od zamagljivanja (aerosolizacije).<sup>2</sup>

Kirurška maska može se koristiti preko maske za kisik kako bi se ograničilo raspršivanje kapljica.<sup>1</sup>

Postupci regionalne anestezije kod bolesnika s COVID-19 ili PUI trebaju se obaviti u operacijskoj sali ili u izolacijskim sobama te u sobi za porode ako se radi o roditelji. Bolesnici mogu biti operirani u sali s pozitivnim tlakom sve dok postoje mjere za sprječavanje protoka zraka iz operacijske sale u zajedničke prostore. Treba izbjegavati uporabu zajedničkih prostora, kao što su soba za izvođenje regionalnih blokova ili prostor za pripremu, jer to može dovesti do unakrsne infekcije.<sup>1,2</sup>

Najiskusnija osoba trebala bi izvesti tehniku regionalne anestezije. Odijevanje osobne zaštitne opreme treba uslijediti prije ulaska u operacijsku dvoranu.<sup>1,2</sup>

### Oprema

Koristiti samo osnovnu opremu za rad uz primjenu plastificiranih zaštitnih pokrova.<sup>2</sup>

Potrebnu opremu i lijekove treba pripremiti i složiti u posebne plastične vrećice prije postupka.<sup>15</sup>

Ultrazvučnu opremu, uključujući ultrazvučne sonde, treba zaštititi od onečišćenja posebnim plastičnim ulošcima te ih koristiti bez dodataka (printera, košara). Koristiti ultrazvučni gel za jednokratnu upotrebu. Donošenje kolica s lijekovima i opremom u sobu za perioperacijske postupke trebalo bi izbjegavati.

Tijekom izvođenja postupaka treba minimalizirati broj osoblja, ali pomoć treba biti uvijek dostupna.<sup>2</sup>

Budući da virus COVID-19 može ostati aktivan na plastičnim površinama do 3 dana, preporuka je dvostruko brisanje ultrazvuka (jednom u prostoriji, a drugi put izvan prostorije s bolesnicima). Svakako

treba omogućiti dovoljno vremena za sušenje površina nakon svakoga postupka dezinfekcije.<sup>16,17</sup>

### Spinalna anestezija i epiduralna analgezija

Primjena spinalne anestezije nije kontraindicirana za pozitivnu COVID-19 ili PUI osobu, iako postoje ograničeni dokazi. Rutinske indikacije i kontraindikacije za spinalnu anesteziju primjenjuju se i kod liječenja PUI ili COVID-19 bolesnika.<sup>1,2</sup>

Potrebno je paziti prilikom nastojanja da se skрати trajanje djelovanja lokalnoga anestetika upotrebom kratkodjelujućih lokalnih anestetika ili smanjenjem doze istoga kod spinalne anestezije, jer konverzija u opću anesteziju apsolutno nije poželjna.

Preporuka je isključiti trombocitopeniju jer već postoje preliminarni dokazi pojave trombocitopenije u bolesnika s teškim oblikom COVID-19.<sup>18,19</sup>

Pridržavati se rutinske tehnike asepsa kao kod uobičajenih bolesnika.

Čestice virusa COVID-19 dulje se zadržavaju na plastici nego na poroznijim materijalima prema podacima laboratorijske studije; ako je dostupno, može se uzeti u obzir izmjena u praksi pri odvajanju bolesnika sterilnim papirnatim pregradnim zavjesama umjesto plastičnih.<sup>19</sup>

Nakon lumbalne punkcije ne smije se dopustiti slobodno istjecanje cerebrospinalne tekućine (skr. CST) kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije, s obzirom na to da je virus izoliran iz CST-a u bolesnika koji su bolovali od encefalitisa COVID-19.<sup>20</sup>

Trenutno se ne preporučuje prilagođavanje doza lijekova u spinalnoj anesteziji kao niti dodavanje opioida. Međutim, izmjena u kontinuiranu primjenu epiduralne infuzije može biti potrebna kako bi se smanjila potreba za dodatnim dozama za nadopunu koje zahtijevaju češći kontakt s bolesnikom.<sup>2</sup>

Nije primijećena povećana osjetljivost COVID-19 pozitivnih bolesnika na hipotenziju nakon neuroaksijalne tehnike, iako se izdvaja nekoliko slučajeva COVID-19 pozitivnih roditelja koji su upućivali na mogućnost duboke intraoperacijske hipotenzije kada nisu korišteni profilaktički vazoaktivni lijekovi.<sup>21,22</sup> Pri rješavanju hipotenzivnih stanja nakon primjene neuroaksijalnih tehnika anesteziolog mora postupati u skladu s rutinskim protokolom.<sup>2,23</sup>

Ophođenje s bolesnicima pozitivnim na COVID-19 mora se zbivati u prostorijama s negativnim tlakom ako određeni centri to omogućuju.<sup>5</sup> Sve grafičke i elektroničke snimke moraju biti dostupne izvan prostorije ako je moguće.

Nakon izvršenih postupaka treba pažljivo ukloniti potrošni materijal kako bi se izbjegao rizik od prijenosa.

## Upravljanje postpunkcijskom duralnom glavoboljom (engl. *post-dural puncture headache – PDPH*)

Trenutno nema dostupnih uputa za liječenje glavobolje nakon duralne punkcije (PDPH) u bolesnika s COVID-19. Prvo treba pokušati primjenu konzervativnih mjera.

Blok nazalnog sfenopalatinskog ganglija treba izbjegavati u COVID-19 pozitivnih bolesnika, budući da uključuje bliski kontakt s aerosolom bolesnika i povećava rizik od prijenosa COVID-19 zdravstvenim djelatnicima.<sup>2</sup>

Ako postoji potreba za primjenom krvne zakrpe, poželjno je odgoditi njezinu primjenu do oporavka od infekcije. Iako nema jasnih dokaza, postoji pojačana zabrinutost zbog ubrizgavanja viremične krvi u epiduralni prostor, posebno tijekom aktivne bolesti.<sup>2</sup> Međutim, postupak se treba izvesti ako je glavobolja jaka i teško podnošljiva, uravnotežujući rizik od neuroloških komplikacija povezanih s teškom neliječenom glavoboljom i teorijskim rizikom injiciranja viremične krvi u epiduralni prostor.<sup>24</sup>

## Primjena neuroaksijalnih postupaka u porodništvu

Iako postoje manjkavi dokazi primjene neuroaksijalne anestezije ili analgezije kod COVID-19 pozitivnih trudnica ili onih sumnjivih na infekciju, i dalje vrijede standardne indikacije i kontraindikacije.<sup>18</sup>

Neposredno prije izvođenja neuroaksijalnih postupaka potrebno je učiniti kontrolu trombocita jer se u trećini bolesnika s COVID-19 infekcijom pojavljuje trombocitopenija, dok je kod zdrave populacije trudnica taj postotak od 7–12%.<sup>19</sup>

Kod trudnica je broj trombocita od  $70,000 \times 10^6/L$  povezan s niskim rizikom, a sve vrijednosti ispod toga značajno povećavaju rizik od razvoja spinalnoga hematoma.<sup>20</sup>

Prilikom poroda kod trudnica koje su uslijed bolesti COVID-19 razvile simptome poput hipoksije, smanjenog funkcionalnoga rezidualnog kapaciteta pluća, preporučuje se primjena neuroaksijalne anestezije ili analgezije jer će primjena opće anestezije dovesti do pogoršanja navedenih simptoma, razvoja atelektaza i primitka u jedinicu intenzivne medicine.<sup>21</sup>

## Periferni živčani blokovi

Potrebno je biti vrlo oprezan kod izvođenja blokova na glavi i vratu zbog mogućnosti kapljičnoga širenja virusa.

Općenito, smatra se da periferni živčani blokovi rezultiraju s manje fizioloških ili hemodinamičkih komplikacija u usporedbi s neuroaksijalnim tehnikama.<sup>2</sup>

Uvjeti pripreme i asepsa kod bolesnika trebaju biti jednaki kao kod primjene neuroaksijalnih postupaka. Ako je moguće, treba primijeniti blok koji najmanje ometa respiracijsku funkciju. Dakle prednost imaju infraklavikularni i aksilarni naspram supraklavikularnoga bloka brahijalnoga spleta. Također se preporučuje primjenjivati blokove trupa (paravertebralni blok) nasuprot interskalenskoga.<sup>23,25</sup>

Doze lijekova za sedaciju prije primjene perifernih živčanih blokova treba reducirati kako bismo izbjegli respiracijsku insuficijenciju te posljedično tome potrebu za nadomjesnom primjenom kisika.

Pažljivo treba izračunati doze lokalnih anestetika (LA) s obzirom na pridružene bolesti. Blokove treba primjenjivati uz korištenje ultrazvuka kako bi se reducirala doza lokalnoga anestetika i time izbjegla sustavna toksičnost.<sup>26</sup>

Primjene dodataka lokalnim anesticima i njihov povoljan utjecaj treba pažljivo regulirati zbog pojave određenih nuspojava: sedacije, imunosupresije (deksametazon), bradikardije i hipotenzije (klonidin i deksmedetomidin) te interakcije lijekova.<sup>27</sup>

Odluku o primjeni perineuralnih katetera za kontinuiranu perioperacijsku analgeziju treba donijeti ovisno o pojedinom slučaju. Iako primjena ovakvih tehnika zahtjeva češće kontakte s bolesnicima, povoljan učinak primjene regionalne anestezije i analgezije na smanjenje perioperacijske primjene opioida posebno je značajan kod bolesnika s respiracijskim tegobama.<sup>28</sup> Stoga se primjena bolničkih perineuralnih katetera mora ocjenjivati na temelju potreba pacijenata i raspoloživih sredstava. Ambulantni perineuralni kateteri i dalje se mogu koristiti uz jasne upute za pacijenta.

Rizik ili korist od primjene perifernih i/ili blokova fascije mišića treba također evaluirati pojedinačno. Ako se primjena bloka izvodi tijekom opće anestezije i zahtijeva promjenu položaja bolesnika, tada može doći do odvajanja endotrahealnoga tubusa od anesteziološkoga uređaja ili čak ekstubacije. Stoga je bolje odabrati blok koji ne zahtijeva promjenu položaja bolesnika [*transversus abdominis plane* (TAP) bloka] nasuprot paravertebralnoga ili bloka mišića ispravljača kralježnice (engl. *erector spinae block*).

Općenito, izbjegavati svaku dodatnu primjenu analgetskih postupaka ako se uspije postići zadovoljavajuća analgezija sistemskom primjenom analgetika.

## Nadzor i izvođenje anestezije

Prije početka kirurškoga postupka treba temeljito ispitati uspješnost primjene neuroaksijalne anestezije i perifernih živčanih blokova kako bi se minimalizirala mogućnost potrebe za primjenom opće anestezije.

Nadzor respiracijske funkcije bolesnika uz primjenu antivirusnih filtera.<sup>2</sup>

Prilikom primjene perifernih živčanih blokova potrebno je osigurati dovoljno vrijeme za provjeru učinkovitosti bloka kako bi se minimalizirala potreba za općom anestezijom. Ako je ipak potrebno primijeniti opću endotrahealnu anesteziju, treba se pridržavati uputa za intubaciju i ventilaciju COVID-19 bolesnika.<sup>29</sup>

Treba izbjegavati pretjeranu ili duboku sedaciju kako bi se smanjila potreba za bilo kakvim postupcima ili intervencijama na dišnim putevima.

Izbjegavati dulji kontakt s bolesnicima pozitivnima ili sumnjivima na COVID-19 infekciju jer kašljanje i kihanje takvih bolesnika značajno ugrožavaju osoblje.

Bolesnici kod kojih se obavlja operacijski zahvat u regionalnoj anesteziji trebaju nositi kiruršku masku tijekom cijele operacije.<sup>2</sup>

Ako bolesnici nemaju kirurške maske, trebaju okrenuti glavu suprotno od operatera uz postavljanje plastične pregrade između bolesnika i anesteziologa.<sup>2</sup>

Nakon primjene opće anestezije uz pomoć anesteziološkog uređaja kod bolesnika pozitivnoga ili sumnjivoga na COVID-19 potrebno je zamijeniti filter za praćenje ugljičnoga dioksida iako on filtrira 99,999% virusa.<sup>2</sup>

### Kraj operacijskog postupka

Bolesnika treba nadzirati u operacijskoj dvorani dok ne postane siguran (hemodinamski i respiracijski stabilan) za premještanje u dio bolničke ustanove koji je određen za smještaj COVID-19 bolesnika u skladu s lokalnim smjernicama.

Dokazano je da je rizik od prenošenja bolesti najveći tijekom svlačenja osobne zaštitne opreme.

Treba izdvojiti dodatno vrijeme za simulacijske vježbe, oblačenje i svlačenje uz prisutnost promatrača.<sup>30</sup>

Svu opremu koja se može ponovo upotrebljavati tijekom slijedećih postupaka potrebno je dezinficirati u skladu s važećim smjernicama.<sup>1,2</sup>

### Zaključak

Usljed nedovoljnog broja znanstvenih istraživanja, a time i čvrstih dokaza, većina donesenih preporuka za anesteziološko postupanje za vrijeme pandemije COVID-19 osniva se na mišljenju stručnjaka. Trenutni dokazi generirani su kroz prikaze slučajeva ili pregledne članke vezane uz primjenu regionalne anestezije tijekom pandemije COVID-19.<sup>2</sup> Upravo individualna iskustva djelatnika unutar medicinskih ustanova i utemeljeni teorijski pristup vrlo su važni za planiranje liječenja tijekom ovakve vrste pandemije ili u prošlosti teškoga akutnoga respiracijskoga sindroma (engl. *severe acute respiratory syndrome – SARS*).<sup>2,31</sup> Daljnja istraživanja i prikupljanje podataka putem nacionalnih registara omogućit će kvalitetniji pristup

liječenju bolesnika s COVID-19 kod kojih je primijenjena regionalna anestezija, uz stvaranje okvira za sigurniji rad zdravstvenih djelatnika.

### LITERATURA

1. *Uppal V, Sondekoppam RV, Lobo CA, Krolli S, Kalagara HKP.* Practice Recommendations on Neuraxial Anesthesia and Peripheral Nerve Blocks during the COVID-19 Pandemic. A Joint Statement by the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA) and European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy (ESRA). 2020 March 31. Dostupno na: <https://esraeurope.org/wp-content/uploads/2020/04/ESRAASRA-COVID-19-Guidelines-.pdf>. Pristupljeno: 3. 5. 2020.
2. *Uppal V, Sondekoppam RV, Landau R, El-Boghdadly K, Narrouze S, Kalagara HKP.* Neuraxial anaesthesia and peripheral nerve blocks during the COVID-19 pandemic: a literature review and practice recommendations. [Review article]. *Anaesthesia*. 2020 April 28. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/anae.15105>. Pristupljeno: 3. 5. 2020.
3. *World Health Organization.* Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory diseases in health care. Geneva: WHO; 2014.
4. *Tran K, Cimon K, Severn M, Pessoa-Silva CL, Conly J.* Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: A systematic review. *PLoS One* 2012;7:e35797.
5. *Wax RS, Christian MD.* Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-ncov) patients. *Can J Anaesth* 2020 Feb 12. Dostupno na: doi: 10.1007/s12630-020-01591-x. [Epub ahead of print].
6. *Warren J, Sundaram K, Anis H i sur.* Spinal anesthesia is associated with decreased complications after total knee and hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28:e213–e221.
7. *von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA i sur.* Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: A prospective cohort study. *Lancet* 2010;376:773–83.
8. *Wong J, Goh QY, Tan Z i sur.* Preparing for a covid-19 pandemic: A review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in singapore. *Can J Anaesth* 2020 Mar 11. Dostupno na: doi: 10.1007/s12630-020-01620-9. [Epub ahead of print].
9. *Faculty of Intensive Care Medicine, Intensive Care Society, Association of Anaesthetists, The Royal College of Anaesthetists.* Personal protective equipment (ppe) for clinicians. 2020 March 27. Dostupno na: <https://icmanaesthesiacovid-19.org/personal-protective-equipment-ppe-for-clinicians>. Pristupljeno: 30. 3. 2020.
10. *World Health Organization.* Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease 2019 (covid-19). 2020 Feb 27. Dostupno na: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE\\_use-2020-1-eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331215/WHO-2019-nCov-IPCPPE_use-2020-1-eng.pdf). Pristupljeno: 30. 3. 2020.
11. *American Society of Anesthesiologists.* UPDATE: the use of personal protective equipment by anesthesiologists during the covid-19 pandemic. 2020 March 22. Dostupno na: <https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/03/update-the-use-of-personalprotective-equipment->

- by-anesthesia-professionals-during-the-covid-19-pandemic. Pristupljeno: 30. 3. 2020.
12. *Centers for Disease Control and Prevention*. Interim infection prevention and control recommendations for patients with suspected or confirmed coronavirus disease 2019 (covid-19) in healthcare settings. 2020 March 19. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/infection-control/controlrecommendations.html>. Pristupljeno: 30. 3. 2020.
  13. *World Health Organization*. Coronavirus disease (covid-19) advice for the public: when and how to use masks. 2020. Dostupno na: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>. Pristupljeno: 30. 3. 2020.
  14. *Simonds AK, Hanak A, Chatwin M i sur*. Evaluation of droplet dispersion during non-invasive ventilation, oxygen therapy, nebuliser treatment and chest physiotherapy in clinical practice: implications for management of pandemic influenza and other airborne infections. *Health Technol Assess* 2010;14: 131–72.
  15. *Matava CT, Yu J, Denning S*. Clear plastic drapes may be effective at limiting aerosolization and droplet spray during extubation: implications for COVID-19. *Can J Anaest* 2020. Epub 3 April. doi.org/10.1007/s12630-020-01649-w
  16. *van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH i sur*. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 2020. Epub 16 April. doi.org/10.1056/NEJMc2004973
  17. *Kim DJ, Jelic T, Woo MY, Heslop C, Olszynski P*. Just the facts: recommendations on point of care ultrasound use and machine infection control during the COVID-19 pandemic. *Can J Emerg Med* 2020. Epub 9 April. doi.org/10.1017/cem.2020.364
  18. *Society of Obstetric Anesthesia and Perinatology (SOAP)*. Interim considerations for obstetrical anesthesia care related to COVID19. Dostupno na: <https://soap.org/education/provider-education/expert-summaries/interim-considerations-for-obstetric-anesthesia-care-related-to-covid19/>. Pristupljeno: 18. 3. 2020.
  19. ACOG Practice Bulletin No. 207: Thrombocytopenia in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2019;133:181–93.
  20. *Lee LO, Bateman BT, Kheterpal S i sur*. Multicenter Perioperative Outcomes Group Investigators. Risk of epidural hematoma after neuraxial techniques in thrombocytopenic parturients: a report from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesiology* 2017;126:1053–63.
  21. *Bauer ME, Chiware R, Pancaro C*. Neuraxial procedures in COVID-19 positive parturients: a review of current reports. *Anesth Analg* 2020;10.1213/ANE.0000000000004831. doi: 10.1213/ANE.0000000000004831. Pristupljeno: 26. 3. 2020.
  22. *Chen R, Zhang Y, Huang L, Cheng BH, Xia ZY, Meng QT*. Safety and efficacy of different anesthetic regimens for parturients with COVID-19 undergoing Cesarean delivery: a case series of 17 patients. *Can J Anaest* 2020. Epub 16 March.
  23. *Wang X, Zhang H, Xie Z, Zhang Q, Jiang W, Zhang J*. The effectiveness of additional thoracic paravertebral block in improving the anesthetic effects of regional anesthesia for proximal humeral fracture surgery in elderly patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2020;19: 21:204.
  24. *Cohen SP, Baber ZB, Buvanendran A i sur*. Pain Management Best Practices from Multispecialty Organizations during the COVID-19 Pandemic and Public Health Crises. *Pain Med* 2020 Apr 7. pii: pnaa127. doi: 10.1093/pm/pnaa127.
  25. *Koyyalamudi VB, Arulkumar S, Yost BR, Fox CJ, Urman RD, Kaye AD*. Supraclavicular and paravertebral blocks: Are we underutilizing these regional techniques in perioperative analgesia? *Best Pract Res Clin Anaesth* 2014;28:127–38.
  26. *El-Boghdady K, Pawa A, Chin KJ*. Local anesthetic systemic toxicity: Current perspectives. *Local Reg Anesth* 2018;11: 35–44.
  27. *Graf Zupcic S, Zupcic M, Duzel V i sur*. Effect of clonidine on the cutaneous silent period during spinal anesthesia. *World J Clin Cases* 2018;6:1136–45.
  28. *Župčić M, Graf Župčić S, Brundula A, Zrinjšćak Korečić I, Peršec J, Husedžinović I*. The application of paravertebral block in high-risk patient with cardiorespiratory, liver and kidney problems: a case report. *Period Biol* 2015;117:307–9.
  29. *Meng L, Qiu H, Wan L i sur*. Intubation and ventilation amid the covid-19 outbreak: Wuhan's experience. *Anesthesiology* 2020;26.
  30. *Wong J, Goh QY, Tan Z i sur*. Preparing for a covid-19 pandemic: A review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth* 2020;11.
  31. *Nanji KC, Orser BA*. Managing Ebola: Lessons Learned from the SARS Epidemic. *Anesth Analg* 2015;121:834–5.

