

Сафин Р.Р.¹, Корячкин В.А.², Гераськов Е.В.³, Заболотский Д.В.²

РЕГИОНАРНАЯ АНЕСТЕЗИЯ И COVID-19

¹ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 424000, Йошкар-Ола;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 194100, Санкт-Петербург;

³ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, 214031, Смоленск

В связи с широким распространением среди населения COVID-19, перед анестезиологической службой остро возникла необходимость обеспечения защиты персонала при оказании медицинской помощи. Поскольку регионарная анестезия предполагает отказ от какой-либо манипуляции в зоне дыхательных путей, то именно этот вид обезболивания оказался наиболее приемлемым методом анестезии в условиях пандемии COVID-19. В обзоре приводятся рекомендации относительно выбора регионарной анестезии у пациентов с COVID-19, правила по обеспечению её безопасного проведения. Имея детально разработанный и обоснованный план ведения данного контингента пациентов, необходимо ориентироваться не только на хороший результат лечения, но и на обеспечение безопасности для медицинских работников.

Ключевые слова: *коронавирус; COVID-19; нейроаксиальная анестезия; регионарная анестезия; средства индивидуальной защиты; обзор.*

Для цитирования: Сафин Р.Р., Корячкин В.А., Гераськов Е.В., Заболотский Д.В. Регионарная анестезия и COVID-19. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2020;14(1):6-11. DOI: 10.17816/1993-6508-2020-14-1-6-11.

Для корреспонденции: Сафин Рустам Рафилевич, д.м.н., профессор кафедры физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 424004, пл. Ленина, д. 1, Йошкар-Ола. E-mail: safin_rr@hotmail.com.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов статьи. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Safin R.R.¹, Koriachkin V.A.², Geraskov E.V.³, Zabolotskii D.V.²

REGIONAL ANESTHESIA AND COVID-19

¹Mari state University, 424000, Yoshkar-Ola, Russian Federation;

²Saint Petersburg state pediatric medical University, 194100, Saint Petersburg, Russian Federation;

³Federal center of traumatology, orthopedics and endoprosthesis, 214031, Smolensk, Russian Federation

In the light of the spread of COVID-19, the *anesthesiology services* has been challenged with an urgent need to ensure safety of the practicing professionals. Suggesting no manipulations on *face-to-face* contacts, regional anesthesia has proved to be the most appropriate method of anesthesia in the situation of the COVID-19 pandemic. The review outlines indications for recommending regional anesthesia to patients diagnosed with COVID-19 and offers safety rules of its conduction. Any detailed and substantiated treatment plan for the patient category under discussion shall enable not only the recovery of the patient, but also the safety of the medical workers.

Key words: *coronavirus; COVID-19; neuraxial anesthesia; regional anaesthesia; personal protective equipment; review.*

For citation: Safin R.R., Koriachkin V.A., Geraskov E.V., Zabolotskii D.V. Regional anesthesia and COVID-19. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal).* 2020;14(1):6-11. DOI: 10.17816/1993-6508-2020-14-1-6-11.

For correspondence: Rostam R. Safin, MD, Professor of the Department of Physiology. Mari State University, Yoshkar-Ola, Lenin Square 1, Russian Federation, 424000. E-mail: safin_rr@hotmail.com.

Information about authors:

Rostam R. Safin, <https://orcid.org/0000-0003-0960-7426>

Victor A. Koriachkin, <https://orcid.org/0000-0002-3400-8989>

Eugeny V. Geraskov, <https://orcid.org/0000-0002-3043-4833>

Dmitry V. Zabolotskii, <https://orcid.org/0000-0002-6127-0798>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Contribution. The article is prepared with equal participation of the authors.

Received 29 June 2020

Accepted 15 July 2020

Вирусные заболевания представляют серьёзную проблему для здравоохранения. За последние 20 лет было зарегистрировано несколько вирусных эпидемий: в 2009 г. – грипп H1N1, в 2002–2003 гг. – тяжёлый острый респираторный коронавирусный синдром (SARS-CoV), в 2012 г. – ближневосточный респираторный коронавирусный синдром (MERS-CoV). 31 декабря 2019 г. бюро ВОЗ в Китае впервые сообщило об вспышке инфекций нижних дыхательных путей в Ухане (провинция Хубэй). Китайский центр по контролю и профилактике заболеваний установил, что возникновение «пневмоний неизвестной этиологии» связано с возбудителем, принадлежащим к семейству коронавирусов (CoV). В феврале 2020 г. ВОЗ объявила, что заболевание, вызванное новым вирусом, представляет собой «коронавирусную болезнь 2019» или «CoronaVirus Disease 2019» (COVID-19). Вирусу, вызывающему инфекцию COVID-19, Международный комитет по таксономии вирусов присвоил наименование SARS-CoV-2. Контагиозность COVID-19 весьма велика: базовое репродуктивное число (R0) составляет от 2,6 (95% ДИ (1,5; 3,5)) до 5,7 (95% ДИ (3,8; 8,9)) [1, 2].

Европейское и Американское общества регионарной анестезии и Королевский колледж анестезиологов считают, что во время пандемии COVID-19 регионарная анестезия является наиболее предпочтительным методом обезбоживания по сравнению с общей анестезией [3, 4], проведение которой способствует образованию аэрозоля, содержащего вирусы, что подвергает медицинский персонал риску заражения COVID-19 как во время интубации, так и при экстубации трахеи [5]. Считается, что вероятность передачи инфекции врачу от больного во время интубации трахеи в 6,6 раза выше, чем у тех инфицированных пациентов, кто не подвергался интубации трахеи [6].

Последствия заражения коронавирусом непредсказуемы [7]. Так, по данным Росздравнадзора в России, с начала эпидемии из-за коронавируса умерли 489 медицинских работников [8], из них 34 анестезиолога-реаниматолога и сестры-анестезистки, тогда как в Великобритании при анализе смертей 106 медицинских работников не было случаев смерти анестезиологов или врачей интенсивной терапии [9].

В попытке ограничить распространение инфекции во многих странах проведение плановых хирургических вмешательств было приостановлено [10], что естественно не касалось экстренной хирургии.

Цель обзора – представить современные рекомендации относительно выбора регионарной анестезии у пациентов с COVID-19 и правила по обеспечению безопасного проведения обезбоживания.

Методы

При написании обзора использовались публикации, вошедшие в базы данных PubMed, MEDLINE, Cochrane, материалы ведущих мировых организаций, таких как *Chinese Society of Anesthesiology*, *Asian and Oceanic Society of Regional Anaesthesia*, *European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy*, а также рекомендации и стандарты оказания помощи по данной проблеме: Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов-реаниматологов», **Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов**.

Поиск, выполненный в период с 1 января 2000 г. по 31 мая 2020 г. и направленный на изучение литературы, имеющей отношение к использованию регионарной анестезии во время пандемии COVID-19, осуществлялся по ключевым словам: спинальная анестезия, эпидуральная анестезия, нейроаксиальная анестезия, блокада периферических нервов, COVID-19, коронавирус.

Существующие к настоящему моменту рекомендации по использованию регионарной анестезии в условиях пандемии главным образом отражают опыт медицины Китая и стран Юго-Восточной Азии, а также Италии и Испании, которые первыми столкнулись со вспышкой COVID-19. Опыт этих стран показал, что грамотно проведённая регионарная анестезия не угнетает респираторную функцию и позволяет избежать аэрозольной диссеминации и воздушно-капельной передачи вируса. Поэтому эти виды обезбоживания являются методом выбора при неотложных операциях на опорно-двигательном аппарате, в урологии, акушерстве, гинекологии, проктологии и пр. именно по эпидемиологическим показаниям. Имея тщательно продуманный план регионарной анестезии и соответствующие технические возможности, можно гарантировать не только успешный результат лечения, но и безопасность лечебного персонала [11–13].

Предоперационный осмотр. Осмотр пациента целесообразно производить в операционном блоке, где планируется хирургическое вмешательство. Поскольку бумажные носители рассматриваются как потенциальный источник контаминации, рекомендуется полученные результаты осмотра пациента фиксировать в электронном виде, при этом клавиатура компьютера должна быть изолирована одноразовой полимерной плёнкой [14].

Внутригоспитальная транспортировка. Перед транспортировкой из палаты в операционную на пациента с COVID-19 рекомендуется надеть хирургическую маску. Сопровождающие лица должны быть защищены комплектом средств индивидуальной защиты 3 уровня (СИЗ-3), который включает

головной убор, очки, халат, маску N95, перчатки. Пациент должен перемещаться по специальному выделенному транспортному коридору в сопровождении медицинского персонала [15].

Оксигенотерапия. Оптимальным путём респираторной поддержки у пациентов с COVID-19 считается подача увлажнённого кислорода через плотно подогнанные короткие носовые катетеры, которые прикрыты вместе с лицом пациента изолирующей маской N95 [16]. Поток кислорода должен быть минимальным – менее 3 л/мин [17], по причине того, что радиус распространения капельной дисперсии в выдыхаемом воздухе при увеличении скорости потока возрастает от 20 см при 4 л/мин до 40 см при 10 л/мин [18]. Исходя из вышеизложенных данных, следует избегать использования больших потоков кислорода, чтобы снизить риск возможного образования аэрозоля [19]. Хирургические лицевые маски можно использовать над кислородными катетерами, чтобы ограничить рассеивание капель.

Ингаляцию кислорода следует проводить под контролем сатурации крови. Визуальная оценка частоты дыхания, наличие цианоза, регистрация ЭКГ во втором отведении и пульсоксиметрия в условиях COVID-19 имеют особую актуальность [20].

Спецодежда для анестезиолога. Любые манипуляции анестезиолога в операционном блоке должны проводиться в средствах индивидуальной защиты третьего класса. Работа в таком костюме сопряжена с серьёзной физической нагрузкой, перегревом и требует определённой выносливости. Поскольку вербальное общение в таком облачении затруднено, персонал анестезиологической бригады должен иметь постоянный состав и понимать друг друга без лишних слов.

Нейроаксиальные блокады. Наличие инфекции COVID-19 само по себе не является противопоказанием для проведения нейроаксиальной анестезии [21, 22]. Тем не менее желательно исключить тромбоцитопению, прежде чем пытаться применять нейроаксиальные блокады у пациентов с COVID-19. Считается, что количество тромбоцитов $75000 \times 10^6/\text{л}$ является приемлемым уровнем для выполнения нейроаксиальной анестезии/анальгезии [23].

К настоящему времени накоплен определённый опыт использования нейроаксиальных блокад в неотложной хирургии и акушерской практике. Спинальная анестезия применяется чаще всего при необходимости экстренного кесарева сечения. При использовании спинальной анестезии не следует применять анестетики короткого действия (лидокаин), чтобы избежать интубации трахеи в случае затянувшейся операции. Эпидуральная катетеризация проводится в основном с целью обезболивания

родов и контроля гемодинамики при артериальной гипертензии. При лечении острого панкреатита и неотложных операциях на нижнем этаже брюшной полости без интубации пациента эпидуральная, а также комбинированная спинально-эпидуральная анестезия могут рассматриваться в качестве наиболее приемлемого метода выбора обезболивания [24]. Результаты ретроспективного исследования из Китая, основанного на изучении работы анестезиологов, обеспечивающих нейроаксиальную анестезию у пациентов с установленным COVID-19, показали, что спинальная анестезия представляется наиболее безопасной у пациентов с COVID-19, а использование СИЗ-3 снижает риск инфицирования персонала [25].

Блокады периферических нервов. При операциях на верхних конечностях следует выбирать блок, который меньше всего влияет на функции дыхания. Более безопасными вариантами считаются подключичный, надключичный или подмышечный доступы к плечевому сплетению и отказ от межлестничного доступа [26]. При операциях на нижних конечностях у пациентов с COVID-19 блокада периферических нервов наиболее целесообразна. Как показывает практика, наряду с хорошим качеством обезболивания техника проводниковой анестезии более безопасна в плане перекрёстного инфицирования в отношении медицинского персонала анестезиологической бригады [27].

При выполнении блокад периферических нервов для уменьшения длительности манипуляции и снижения риска развития системной токсичности местного анестетика целесообразно использовать УЗ-навигацию [28].

Использовать конкретную методику регионарной анестезии должен самый опытный анестезиолог. Количество персонала, присутствующего во время выполнения процедуры, должно быть сведено к минимуму.

Седация. У пациентов с COVID-19 необходимо осуществлять поверхностную седацию. Избегание чрезмерного седативного эффекта необходимо для снижения вероятности дополнительных манипуляций, например вспомогательной вентиляции лёгких.

Оборудование рабочего места для регионарной анестезии. Все необходимые лекарственные препараты и расходники должны быть подготовлены и упакованы в полиэтиленовый пакет [29].

Аппараты УЗИ до начала работы должны быть закрытыми одноразовыми прозрачными пластиковыми чехлами. Датчик аппарата и его провод подлежат защите одноразовым пластиковым рукавом, хирургической перчаткой и пр. Как показывает опыт, прозрачная полимерная оболочка не мешает получить хорошую иконографию нервов и сосудов [30].

Для УЗИ целесообразно использовать переносные портативные аппараты. В случае использования ультразвуковых аппаратов на тележках, с последних необходимо удалить все дополнительные приспособления. При выполнении сканирования целесообразно использовать одноразовые гелевые упаковки.

По окончании процедуры ультразвуковой аппарат рекомендуется обрабатывать дважды: один раз в операционной, второй – за её пределами. При этом необходимо дождаться высыхания протёртой поверхности [31]. Обработанная антисептиком УЗИ-аппаратура оставляется под лучами бактерицидной лампы до следующего использования.

Тактика при возникновении осложнений

Неудачный блок. В случае неудачного выполнения периферического блока анестезиолог вынужден переходить к общей анестезии, при этом преднамеренно увеличивая риск воздушно-капельной контаминации. Перед введением пациента в общую анестезию должна быть осуществлена преоксигенация. При прямой ларингоскопии лицо и глаза анестезиолога должны быть защищены очками или экраном. В этом случае сразу же после интубации трахеи необходимо установить НЕРА-фильтр между интубационной трубкой и дыхательным контуром, после интубации санировать полость рта пациента вакуум-аспиратором, снять перчатки, обработать руки антисептиком и надеть новые перчатки [32–34.] Трёхкратная обработка ларингоскопа спиртом после интубации обязательна. Нос и рот пациента при проведении общей анестезии должны быть прикрыты двойным слоем влажной медицинской марли. Индукция и выход из анестезии не должны сопровождаться кашлем и подергиваниями. На случай трудной интубации необходимо иметь набор ларингеальных масок и присутствие «второй руки» в смежной операционной.

Токсичность местных анестетиков. При возникновении токсико-резорбтивных осложнений на местные анестетики необходимо использовать протокол липидной реанимации. Все необходимые для этого медикаменты и оборудование всегда должны находиться в операционной в готовом к работе виде [35].

Если в результате непредвиденных обстоятельств возникает необходимость в дополнительной доставке медикаментов, расходных материалов или какой-нибудь ещё аппаратуры, должна быть наготове специальная курьерская служба.

Под нашим наблюдением находились 17 пациентов с COVID-19, которым, с соблюдением вышеописанных принципов, были выполнены экстренные

оперативные вмешательства в условиях регионарной анестезии. Спинальная анестезия была проведена у 6 пациентов при оперативных вмешательствах по поводу гангрены нижней конечности и у 3 пациенток при кесаревом сечении, блокада плечевого сплетения подмышечным доступом осуществлена у 6 пациентов, оперированных по поводу тромбоза плечевой артерии и у 2 – по поводу гнойного бурсита. Анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств прошло без осложнений.

Таким образом, регионарную анестезию следует рассматривать как метод выбора у пациента с COVID-19. Решение о проведении операции в условиях регионарной анестезии должно быть тщательно продумано, включая вероятность перехода к общей анестезии. Спинальная анестезия – эффективный и безопасный метод обезболивания. При ингаляции кислорода следует использовать минимально возможные потоки. Целесообразно по возможности избегать чрезмерной седации. В связи с высокими рисками блокады диафрагмального нерва при блокаде плечевого сплетения целесообразно не использовать межкостный доступ. Тщательное соблюдение мер профилактики вирусной контаминации имеет первостепенное значение при проведении анестезии у пациентов с COVID-19.

ЛИТЕРАТУРА

1. Imai N., Cori A., Dorigatti I. et al. Report 3: Transmissibility of 2019-nCoV. 2020. WHO Collaborating Centre for Infectious Disease Modelling, MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis, J-IDEA, Imperial College London, UK. DOI: [10.25561/77148](https://doi.org/10.25561/77148).
2. Sanche S., Lin Y.T., Xu C., Romero-Severson E., Hengartner N., Ke R. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(7):1470-7. DOI:10.3201/eid2607.200282.
3. Uppal V., Sondekoppam R.V., Landau R., El-Boghdadly K., Narouze S., Kalagara H.K.P. Neuraxial anaesthesia and peripheral nerve blocks during the COVID-19 pandemic: a literature review and practice recommendations [published online ahead of print, 2020 Apr 28]. *Anaesthesia.* 2020;10.1111/anae.15105. DOI:10.1111/anae.15105.
4. Wyssusek K., Eames G., Peters N., Lee J. Anaesthesia preparedness for COVID-19 pandemic readiness: a medication preservation strategy [published online ahead of print, 2020 May 31]. *Br J Anaesth.* 2020;S0007-0912(20)30409-8. DOI:10.1016/j.bja.2020.05.027.
5. Infection Prevention and Control of Epidemic- and Pandemic-Prone Acute Respiratory Infections in Health Care. Geneva: World Health Organization; 2014. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214359/>.
6. Tran K., Cimon K., Severn M., Pessoa-Silva C.L., Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One.* 2012;7(4):e35797. DOI:10.1371/journal.pone.0035797.
7. Peng P.W.H., Ho P.L., Hota S.S. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(5): 497-501. DOI:10.1016/j.bja.2020.02.008.
8. В России умерли 489 медиков, заразившихся коронавирусом. Сайт РИА Новости [Электронный ресурс]. Режим до-

- ступа: <https://ria.ru/20200618/1573109268.html> (дата обращения 29.06.2020).
9. Cook T., Kursumovic E., Lennane S. Exclusive: deaths of NHS staff from Covid-19 analysed. HSJ 22nd April 2020. Available at: <https://www.hsj.co.uk/exclusive-deaths-of-nhs-staff-from-covid-19-analysed/7027471.article>.
 10. Stahel P.F. How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? *Patient Saf. Surg.* 2020;14:8. DOI:10.1186/s13037-020-00235-9.
 11. Herman J.A., Urits I., Kaye A.D., Urman R.D., Viswanath O. COVID-19: Recommendations for regional anesthesia [published online ahead of print, 2020 May 20]. *J. Clin. Anesth.* 2020;65:109885. DOI:10.1016/j.jclinane.2020.109885.
 12. Bauer M.E., Bernstein K., Dinges E. et al. Obstetric Anesthesia During the COVID-19 Pandemic. *Anesth. Analg.* 2020;131(1):7-15. DOI:10.1213/ANE.0000000000004856.
 13. Aliste J., Altermatt F.R., Atton R. et al. Regional anesthesia during the COVID-19 pandemic: a time to reconsider practices? (Letter #2) [published online ahead of print, 2020 May 1]. *Can. J. Anaesth.* 2020;1-2. DOI:10.1007/s12630-020-01682-9.
 14. Wong J., Goh Q.Y., Tan Z. et al. 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;67(6):732-45. DOI:10.1007/s12630-020-01620-9.
 15. Chee V.W., Khoo M.L., Lee S.F., Lai Y.C., Chin N.M. Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients. *Anesthesiology.* 2004;100(6):1394-8. DOI:10.1097/00000542-200406000-00010.
 16. Hui D.S., Chow B.K., Chu L. et al. Exhaled air dispersion and removal is influenced by isolation room size and ventilation settings during oxygen delivery via nasal cannula. *Respirology.* 2011;16(6):1005-13. DOI:10.1111/j.1440-1843.2011.01995.x.
 17. Cook T.M., El-Boghdady K., McGuire B., McNarry A.F., Patel A., Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2020;75(6):785-99. DOI:10.1111/anae.15054.
 18. Chan M.T.V., Chow B.K., Lo T. et al. Exhaled air dispersion during bag-mask ventilation and sputum suctioning – Implications for infection control. *Sci. Rep.* 2018;8(1):198. DOI: 10.1038/s41598-017-18614-1.
 19. Lyons C., Callaghan M. The use of high-flow nasal oxygen in COVID-19. *Anaesthesia.* 2020;75(7):843-7. DOI:10.1111/anae.15073.
 20. Dobson G., Chong M.A., Chow L. et al. Procedural sedation: a position paper of the Canadian Anesthesiologists' Society. Sédation procédurale : exposé de principe de la Société canadienne des anesthésiologistes. *Can. J. Anaesth.* 2018;65(12):1372-84. DOI:10.1007/s12630-018-1230-z.
 21. Zhao S., Ling K., Yan H. et al. Anesthetic Management of Patients with COVID 19 Infections during Emergency Procedures. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2020;34(5):1125-31. DOI: 10.1053/j.jvca.2020.02.039.
 22. Xia H., Zhao S., Wu Z., Luo H., Zhou C., Chen X. Emergency Caesarean delivery in a patient with confirmed COVID-19 under spinal anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(5):e216-e218. DOI:10.1016/j.bja.2020.02.016.
 23. Bauer M.E., Toledano R.D., Houle T. et al. Lumbar neuraxial procedures in thrombocytopenic patients across populations: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Anesth.* 2020;61:109666. DOI:10.1016/j.jclinane.2019.109666.
 24. Gou S.M., Yin T., Xiong J.X., Peng T., Li Y., Wu H.S. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2020;58(5):326-30. DOI:10.3760/cma.j.cn.112139-20200224-00123.
 25. Zhong Q., Liu Y.Y., Luo Q. et al. Spinal anaesthesia for patients with coronavirus disease 2019 and possible transmission rates in anaesthetists: retrospective, single-centre, observational cohort study. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(6):670-5. DOI:10.1016/j.bja.2020.03.007.
 26. El-Boghdady K., Chin K.J., Chan V.W.S. Phrenic Nerve Palsy and Regional Anesthesia for Shoulder Surgery: Anatomical, Physiologic, and Clinical Considerations. *Anesthesiology.* 2017;127(1):173-91. DOI:10.1097/ALN.0000000000001668.
 27. Walsh E.E., Shin J.H., Falsey A.R. Clinical impact of human coronaviruses 229E and OC43 infection in diverse adult populations. *J. Infect. Dis.* 2013;208(10):1634-42. DOI:10.1093/infdis/jit393.
 28. El-Boghdady K., Pawa A., Chin K.J. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local Reg. Anesth.* 2018;11:35-44. Published 2018 Aug 8. DOI:10.2147/LRA.S154512.
 29. Matava C.T., Yu J., Denning S. Clear plastic drapes may be effective at limiting aerosolization and droplet spray during extubation: implications for COVID-19. *Can. J. Anaesth.* 2020;67(7):902-4. DOI:10.1007/s12630-020-01649-w.
 30. Ong S.W.X., Tan Y.K., Chia P.Y. et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient [published online ahead of print, 2020 Mar 4]. *JAMA.* 2020;323(16):1610-2. DOI:10.1001/jama.2020.3227.
 31. Kim D.J., Jelic T., Woo M.Y., Heslop C., Olszynski P. Just the Facts: Recommendations on point-of-care ultrasound use and machine infection control during the coronavirus disease 2019 pandemic [published online ahead of print, 2020 Apr 9]. *CJEM.* 2020;1-5. DOI:10.1017/cem.2020.364.
 32. Kamming D., Gardam M., Chung F. Anaesthesia and SARS. *Br. J. Anaesth.* 2003;90(6):715-8. DOI:10.1093/bja/aeg173.
 33. Caputo K.M., Byrick R., Chapman M.G., Orser B.J., Orser B.A. Intubation of SARS patients: infection and perspectives of healthcare workers. *Can. J. Anaesth.* 2006;53(2):122-9. DOI:10.1007/BF03021815.
 34. Wax R.S., Christian M.D. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can. J. Anaesth.* 2020;67(5):568-76. DOI:10.1007/s12630-020-01591-x.
 35. Корячкин В.А., Чуприс В.Г., Черный А.Ж., Казарин В.С., Лиськов М.А., Малевич Г.М., Мальцев М.П. Системная токсичность местных анестетиков при регионарной анестезии в ортопедии и травматологии. *Травматология и ортопедия России.* 2015;7(1):129-35.

REFERENCES

1. Imai N., Cori A., Dorigatti I. et al. Report 3: Transmissibility of 2019-nCoV. 2020. WHO Collaborating Centre for Infectious Disease Modelling, MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis, J-IDEA, Imperial College London, UK. DOI: org/10.25561/77148.
2. Sanche S., Lin Y.T., Xu C., Romero-Severson E., Hengartner N., Ke R. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(7):1470-7. DOI:10.3201/eid2607.200282.
3. Uppal V., Sondekoppam R.V., Landau R., El-Boghdady K., Narouze S., Kalagara H.K.P. Neuraxial anaesthesia and peripheral nerve blocks during the COVID-19 pandemic: a literature review and practice recommendations [published online ahead of print, 2020 Apr 28]. *Anaesthesia.* 2020;10.1111/anae.15105. DOI:10.1111/anae.15105.
4. Wyssusek K., Eames G., Peters N., Lee J. Anaesthesia preparedness for COVID-19 pandemic readiness: a medication preservation strategy [published online ahead of print, 2020 May 31]. *Br J Anaesth.* 2020;S0007-0912(20)30409-8. DOI:10.1016/j.bja.2020.05.027.
5. Infection Prevention and Control of Epidemic- and Pandemic-Prone Acute Respiratory Infections in Health Care. Geneva: World Health Organization; 2014. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK214359/>.
6. Tran K., Cimon K., Severn M., Pessoa-Silva C.L., Conly J. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a system-

- atic review. *PLoS One*. 2012;7(4):e35797. DOI:10.1371/journal.pone.0035797.
7. Peng P.W.H., Ho P.L., Hota S.S. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(5):497-501. DOI:10.1016/j.bja.2020.02.008.
 8. *In Russia, 489 doctors who were infected with coronavirus died.* Available at: <https://ria.ru/20200618/1573109268.html> (access date 29.06.2020).
 9. Cook T., Kursumovic E., Lennane S. Exclusive: deaths of NHS staff from Covid-19 analysed. HSJ 22nd April 2020. Available at: <https://www.hsj.co.uk/exclusive-deaths-of-nhs-staff-from-covid-19-analysed/7027471.article>.
 10. Stahel P.F. How to risk-stratify elective surgery during the COVID-19 pandemic? *Patient Saf. Surg.* 2020;14:8. DOI:10.1186/s13037-020-00235-9.
 11. Herman J.A., Urits I., Kaye A.D., Urman R.D., Viswanath O. COVID-19: Recommendations for regional anesthesia [published online ahead of print, 2020 May 20]. *J. Clin. Anesth.* 2020;65:109885. DOI:10.1016/j.jclinane.2020.109885.
 12. Bauer M.E., Bernstein K., Dinges E. et al. Obstetric Anesthesia During the COVID-19 Pandemic. *Anesth. Analg.* 2020;131(1):7-15. DOI:10.1213/ANE.0000000000004856.
 13. Aliste J., Altermatt F.R., Atton R. et al. Regional anesthesia during the COVID-19 pandemic: a time to reconsider practices? (Letter #2) [published online ahead of print, 2020 May 1]. *Can. J. Anaesth.* 2020;1-2. DOI:10.1007/s12630-020-01682-9.
 14. Wong J., Goh Q.Y., Tan Z. et al. 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;67(6):732-45. DOI:10.1007/s12630-020-01620-9.
 15. Chee V.W., Khoo M.L., Lee S.F., Lai Y.C., Chin N.M. Infection control measures for operative procedures in severe acute respiratory syndrome-related patients. *Anesthesiology*. 2004;100(6):1394-8. DOI:10.1097/00000542-200406000-00010.
 16. Hui D.S., Chow B.K., Chu L. et al. Exhaled air dispersion and removal is influenced by isolation room size and ventilation settings during oxygen delivery via nasal cannula. *Respirology*. 2011;16(6):1005-13. DOI:10.1111/j.1440-1843.2011.01995.x.
 17. Cook T.M., El-Boghdady K., McGuire B., McNarry A.F., Patel A., Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2020;75(6):785-99. DOI:10.1111/anae.15054.
 18. Chan M.T.V., Chow B.K., Lo T. et al. Exhaled air dispersion during bag-mask ventilation and sputum suctioning – Implications for infection control. *Sci. Rep.* 2018;8(1):198. DOI:10.1038/s41598-017-18614-1.
 19. Lyons C., Callaghan M. The use of high-flow nasal oxygen in COVID-19. *Anaesthesia*. 2020;75(7):843-7. DOI:10.1111/anae.15073.
 20. Dobson G., Chong M.A., Chow L. et al. Procedural sedation: a position paper of the Canadian Anesthesiologists' Society. *Sédation procédurale : exposé de principe de la Société canadienne des anesthésiologistes.* *Can. J. Anaesth.* 2018;65(12):1372-84. DOI:10.1007/s12630-018-1230-z.
 21. Zhao S., Ling K., Yan H. et al. Anesthetic Management of Patients with COVID 19 Infections during Emergency Procedures. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2020;34(5):1125-31. DOI:10.1053/j.jvca.2020.02.039.
 22. Xia H., Zhao S., Wu Z., Luo H., Zhou C., Chen X. Emergency Caesarean delivery in a patient with confirmed COVID-19 under spinal anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(5):e216-e218. DOI:10.1016/j.bja.2020.02.016.
 23. Bauer M.E., Toledano R.D., Houle T. et al. Lumbar neuraxial procedures in thrombocytopenic patients across populations: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Anesth.* 2020;61:109666. DOI:10.1016/j.jclinane.2019.109666.
 24. Gou S.M., Yin T., Xiong J.X., Peng T., Li Y., Wu H.S. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2020;58(5):326-30. DOI:10.3760/cma.j.cn.112139-20200224-00123.
 25. Zhong Q., Liu Y.Y., Luo Q. et al. Spinal anaesthesia for patients with coronavirus disease 2019 and possible transmission rates in anaesthetists: retrospective, single-centre, observational cohort study. *Br. J. Anaesth.* 2020;124(6):670-5. DOI:10.1016/j.bja.2020.03.007.
 26. El-Boghdady K., Chin K.J., Chan V.W.S. Phrenic Nerve Palsy and Regional Anesthesia for Shoulder Surgery: Anatomical, Physiologic, and Clinical Considerations. *Anesthesiology*. 2017;127(1):173-91. DOI:10.1097/ALN.0000000000001668.
 27. Walsh E.E., Shin J.H., Falsey A.R. Clinical impact of human coronavirus 229E and OC43 infection in diverse adult populations. *J. Infect. Dis.* 2013;208(10):1634-42. DOI:10.1093/infdis/jit393.
 28. El-Boghdady K., Pawa A., Chin K.J. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local Reg. Anesth.* 2018;11:35-44. Published 2018 Aug 8. DOI:10.2147/LRA.S154512.
 29. Matava C.T., Yu J., Denning S. Clear plastic drapes may be effective at limiting aerosolization and droplet spray during intubation: implications for COVID-19. *Can. J. Anaesth.* 2020;67(7):902-4. DOI:10.1007/s12630-020-01649-w.
 30. Ong S.W.X., Tan Y.K., Chia P.Y. et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient [published online ahead of print, 2020 Mar 4]. *JAMA*. 2020;323(16):1610-2. DOI:10.1001/jama.2020.3227.
 31. Kim D.J., Jelic T., Woo M.Y., Heslop C., Olszynski P. Just the Facts: Recommendations on point-of-care ultrasound use and machine infection control during the coronavirus disease 2019 pandemic [published online ahead of print, 2020 Apr 9]. *CJEM*. 2020;1-5. DOI:10.1017/cem.2020.364.
 32. Kamming D., Gardam M., Chung F. Anaesthesia and SARS. *Br. J. Anaesth.* 2003;90(6):715-8. DOI:10.1093/bja/aeg173.
 33. Caputo K.M., Byrick R., Chapman M.G., Orser B.J., Orser B.A. Intubation of SARS patients: infection and perspectives of healthcare workers. *Can. J. Anaesth.* 2006;53(2):122-9. DOI:10.1007/BF03021815.
 34. Wax R.S., Christian M.D. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can. J. Anaesth.* 2020;67(5):568-76. DOI:10.1007/s12630-020-01591-x.
 35. Koryachkin V.A., Chupris V.G., Cherny A.Zh., Kazarin V.S., Lisikov M.A., Malevich G.M., Maltsev M.P. Systemic toxicity of local anesthetics during regional anesthesia in orthopedics and traumatology. *Travmatologiya i ortopediya Rissii*. 2015;75(1):129-35.

Поступила 29.06.2020

Принята к печати 15.07.2020