

СТАТЬЯ

УДК 616.98-071-072-078-079-082.6-089.87

**ПОКАЗАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРЕННЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОДТВЕРЖДЕННЫМ COVID-19**

¹Сопуев А.А., ²Мамытов К.Н., ²Турдалиев С.А., ³Бакиров С.А.,
²Кудайбердиев З.К., ³Умурзаков О.А.

¹*Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева
Минздрава и соцразвития КР, Бишкек, e-mail: sopuev@gmail.com;*

²*Национальный хирургический центр Минздрава и соцразвития КР,
Бишкек, e-mail: turdalievsyrgak@gmail.com;*

³*Ошская межобластная объединенная клиническая больница
Минздрава и соцразвития КР, Ош, e-mail: syrgakb@list.ru*

Исследование проведено по базе данных MEDLINE (PubMed) с целью предоставления рекомендаций по оптимизации проведения экстренных хирургических вмешательств у пациентов с COVID-19 в условиях пандемии для обеспечения безопасности пациентов и медицинских работников. Показания к неотложным операциям у пациентов с подтвержденным COVID-19 не отличаются от показаний у пациентов без COVID-19; разница заключается в учете доступа к больничным ресурсам на пике пандемии COVID-19 и в риске распространения вируса в окружающей среде и в операционных, в отсутствие выделенного пути для пациентов с COVID-19 и персонала. Сортировка инфицированных SARS-CoV-2 пациентов остается краеугольным камнем лечения интраабдоминальных хирургических заболеваний. Оценка тяжести хирургического заболевания и вирусной пневмонии позволяет принять решение о ведении пациента в соответствии с международными рекомендациями. Следует рассмотреть возможность экстренной операции пациентам, которым вследствие хирургического профиля или общего состояния консервативная терапия была не показана. Хирургическое вмешательство должно быть организовано в соответствии с протоколом инфекционного контроля в стационаре. В лечебных учреждениях и операционных должен использоваться ряд стратегий для минимизации воздействия вируса и снижения риска загрязнения окружающей среды, включая вентиляцию с отрицательным давлением (предотвращение перекрестного заражения между палатами), минимизацию времени и объема воздействия во время интубации путем использования хирургических масок класса FFP2, а также применения системы удаления дыма в случае лапароскопического доступа и системы всасывания для уменьшения воздействия хирургического дыма при выполнении лапаротомии. Поэтому необходимо при хирургических вмешательствах тщательно сбалансировать риск потенциального заражения и передачи вируса в каждой конкретной ситуации, а также оценить клинические преимущества минимально инвазивного доступа или лапаротомии для этого пациента.

Ключевые слова: COVID-19, неотложное хирургическое вмешательство, острые хирургические заболевания, аэрозольное распространение вируса, профилактика вирусного заражения

**INDICATIONS AND FEATURES OF EMERGENCY SURGERY
IN PATIENTS WITH CONFIRMED COVID-19**

¹Sopuev A.A., ²Mamytov K.N., ²Turdaliev S.A., ³Bakirov S.A.,
²Kudayberdiev Z.K., ³Umurzakov O.A.

¹*Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev of the Ministry of Health
and Social Development of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: sopuev@gmail.com;*

²*National Surgical Center of the Ministry of Health and Social Development
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, e-mail: turdalievsyrgak@gmail.com;*

³*Osh Interregional Joint Clinical Hospital of the Ministry of Health
and Social Development of the Kyrgyz Republic, Osh, e-mail: syrgakb@list.ru*

The study was conducted on the MEDLINE database (PubMed) with the aim of providing recommendations for optimizing emergency surgical interventions in patients with COVID-19 in a pandemic to ensure the safety of patients and healthcare workers. Indications for emergency surgery in patients with confirmed COVID-19 do not differ from those in patients without COVID-19; the difference lies in accounting for access to hospital resources at the peak of the COVID-19 pandemic and in the risk of the virus spreading in the environment and in operating rooms, in the absence of a dedicated path for COVID-19 patients and staff. Triage of SARS-CoV-2 infected patients remains the cornerstone of intra-abdominal surgical treatment. Assessment of the severity of the surgical disease and viral pneumonia makes it possible to decide on the management of the patient in accordance with international recommendations. Patients in whom, due to the surgical profile or general condition, conservative therapy was not indicated, the possibility of emergency surgery should be considered. Surgery should be organized in accordance with an inpatient infection control protocol. Hospitals and operating theaters should employ a number of strategies to minimize exposure to the virus and reduce the risk of environmental contamination, including negative pressure ventilation (preventing cross-contamination between wards), minimizing exposure time and volume during intubation by using FFP2 grade surgical masks, and use of a smoke extraction system for laparoscopic access and a suction system to reduce exposure to surgical smoke during laparotomy. Therefore, it is necessary during surgical interventions to carefully balance the risk of potential infection and transmission of the virus in each specific situation, as well as to evaluate the clinical benefits of minimally invasive access or laparotomy for this patient.

Keywords: COVID-19, emergency surgery, acute surgical diseases, aerosol spread of the virus, prevention of viral infection

COVID-19 представляет собой глобальную пандемию, затрагивающую 212 стран, с более чем 200 млн инфицированных субъектов и более 4 млн летальных исходов. Экспоненциальный приток пациентов, нуждающихся в субинтенсивной или интенсивной терапии, представляет для большинства систем здравоохранения по всему миру кризис беспрецедентных масштабов в послевоенную эпоху. На фоне того, что население по-прежнему страдает от всего спектра ранее существовавших заболеваний, лечебные учреждения были переполнены огромным количеством пациентов с COVID-19. Это побудило администрации создать специальные палаты, отделения интенсивной терапии и больницы для COVID-19 с перераспределением медицинских работников. В этом контексте большинство хирургических отделений были вынуждены, как из-за сокращения численности персонала и оборудования, так и из-за ограничения распространения вируса, изменить график своей деятельности, отдавая приоритет неотложным случаям [1].

Несмотря на то, что исследовательские группы, работающие в пандемийных районах, опубликовали несколько научных исследований по диагностике и лечению COVID-19, не хватает научно обоснованной литературы, содержащей клинические и организационные рекомендации по организации работы отделений общей хирургии во время эпидемии COVID-19.

Целью нашего исследования явился анализ доступных руководств и рекомендаций по определению показаний и проведению хирургических вмешательств у экстренных хирургических больных с COVID-19 для понимания основных тенденций развития экстренной хирургии в зоне пандемии COVID-19.

Запрос 1

Отличаются ли показания к экстренному хирургическому вмешательству у пациентов с подтвержденным COVID-19?

Положение 1.1

Показания к хирургическому вмешательству у пациентов с подтвержденным COVID-19 не отличаются.

Положение 1.2

Текущие результаты об исходах хирургических вмешательств у пациентов с COVID-19 показали более высокую осложняемость и летальность по сравнению с исходами хирургических вмешательств у пациентов с отрицательным результатом на COVID-19.

Положение 1.3

Риск заражения окружающей среды и заражения вирусом в операционной, свя-

занный с хирургическим вмешательством у пациента с подтвержденным COVID-19, высок из-за отсутствия обученного медицинского персонала и средств индивидуальной защиты.

Положение 1.4

В период пандемии COVID-19 крайне важно в каждом конкретном случае проводить тщательную оценку необходимости экстренных хирургических или консервативных стратегий, рекомендованных в соответствующих международных руководствах.

Рекомендации 1

При оценке необходимости экстренного хирургического вмешательства при COVID-19 (+) рекомендуется соблюдать международные рекомендации по экстренным хирургическим вмешательствам или консервативным стратегиям, оценивая индивидуальный подход и ресурсы. Согласно классификации TACS, пациентам класса 1 и 2 требуется хирургическое лечение в очень короткие сроки.

Резюме доказательств и обсуждение 1

Показания к неотложным хирургическим вмешательствам у пациентов с подтвержденным COVID-19 не отличаются от показаний у пациентов без COVID-19; разница заключается в доступе к ресурсам (ограниченный доступ к операционным, ограниченное количество коек в отделениях интенсивной терапии, респираторы и возможности для переливания крови) на пике пандемии COVID-19 и в риске распространения вируса в окружающей среде и в операционных, в отсутствие выделенного пути для пациентов с COVID-19 и персонала.

Основным принципом неотложной хирургии является проведение неотложной операции с целью снижения осложняемости и летальности у пациентов, которым выполнение хирургического вмешательства является обязательным.

Следовательно, сортировка инфицированных SARS-CoV-2 пациентов по классификации TACS остается краеугольным камнем лечения интраабдоминальных хирургических заболеваний. Оценка тяжести хирургического заболевания и вирусной пневмонии позволяет принять решение о ведении пациента в соответствии с международными рекомендациями.

По оценке степени тяжести пневмонии при COVID-19 пациенты могут быть классифицированы следующим образом:

– пациенты с легким течением заболевания: эта группа пациентов не нуждается в искусственной вентиляции легких или госпитализации в отделение интенсивной терапии;

– пациенты с *умеренной вирусной пневмонией*: им может потребоваться неинвазивная вентиляция легких;

– пациенты с *тяжелой пневмонией*: это группа пациентов в критическом состоянии, которые могут иметь острый респираторный дистресс-синдром и должны быть госпитализированы в отделение интенсивной терапии для получения интенсивной вентиляции легких или экстракорпоральной мембранной оксигенации [2].

При первичной оценке пациента с острым животом гемодинамический статус остается основным инструментом для стратификации риска пациентов, нуждающихся в экстренном хирургическом вмешательстве [3].

Далее при наличии неосложненного интраабдоминального воспалительного процесса (т.е. при отсутствии перитонита) консервативная терапия может быть допустимым вариантом, который следует рассматривать в индивидуальном порядке в соответствии с рекомендациями Всемирного общества неотложной хирургии (The World Society of Emergency Surgery, WSES) [4].

В случае выбора консервативного лечения крайне важно спланировать тщательное клиническое и лучевое наблюдение с 12–24-часовыми интервалами от начала внутривенной антибактериальной терапии до тех пор, пока ситуация не переходит в контролируемую. При постоянных болях в животе, лихорадке или признаках шока хирургическое лечение нельзя откладывать.

Для конкретизации изложенных рекомендаций необходимо рассмотреть лечение наиболее распространенных острых хирургических заболеваний на основе современных доказательных данных.

При диагностике *острого аппендицита* «золотым стандартом» лечения в подавляющем большинстве случаев является лапароскопическая аппендэктомия. В конкретном сценарии у пациентов с COVID-19 следует проявлять осторожность при выборе лапароскопического подхода вследствие опасности присутствия вируса в пневмоперитонеуме, что повышает риск распространения вируса в операционном зале. На этом фоне консервативная антибактериальная терапия оказывается успешной при неосложненном аппендиците. Руководящие Иерусалимские принципы WSES и его обновление 2020 г. [5, 6] рекомендуют целесообразным выбор консервативной терапии у отдельных пациентов (как взрослых, так и детей) для лечения неосложненного острого аппендицита. Однако при консервативной терапии ОА пациенты должны быть информированы о риске рецидива заболевания в 35–40%

случаев в течение 5 лет. Консервативная терапия с применением антибиотиков обеспечивает значительно более низкий общий уровень осложнений в течение 5 лет и более короткий период нетрудоспособности по болезни в сравнении с хирургическим вмешательством. В любом случае при таком сценарии риск рецидива, по-видимому, не имеет решающего значения при принятии решения. Лечебная тактика с начальной антибиотикотерапией может быть безопасным инструментом, позволяющим избежать хирургического вмешательства по поводу неосложненного ОА в период пандемии и отложить операцию до возникновения рецидива заболевания.

Также в условиях пандемии COVID-19 у пациентов с осложненным ОА и четко выраженным абсцессом в правой подвздошной ямке возможно применение чрескожного дренирования гнойника (при доступности этого метода) в сочетании с внутривенной антибиотикотерапией. При перфоративном аппендиците рекомендуется в зависимости от состояния пациента хирургическое вмешательство или чрескожное дренирование в случаях наличия абсолютных противопоказаний к операции. Пациентам, у которых консервативная терапия оказалась неэффективной, следует провести экстренное хирургическое вмешательство [5, 6].

В случае диагноза *острый холецистит* лапароскопическая холецистэктомия остается методом выбора. При этом ранняя лапароскопическая холецистэктомия более эффективна, чем отсроченная. Множественные рандомизированные контролируемые исследования показали, что ранняя холецистэктомия связана с более коротким пребыванием в стационаре без каких-либо существенных различий в частоте осложнений или конверсии по сравнению с отсроченной холецистэктомией. Однако рекомендация о раннем хирургическом вмешательстве может быть оспорена из-за ограничений, связанных с пандемией COVID-19. В таких случаях с целью отсрочки хирургического вмешательства следует провести всесторонний анализ о возможности лечения патологического инфицированного процесса с помощью внутривенной антибиотикотерапии и анальгетиков. Чрескожная холецистостомия под контролем УЗИ или КТ с внутривенным введением антибиотиков рекомендуется в качестве альтернативы хирургическому вмешательству у пациентов в критическом состоянии [7].

Задачи чрескожной холецистостомии – декомпрессия желчного пузыря через фиксированный дренаж и получение бактериальных культур из желчи для под-

бора соответствующей антибактериальной терапии.

Фактически в рекомендациях Всемирного общества неотложных хирургов (2016) чрескожная холецистостомия не предлагалась в качестве альтернативы лапароскопической холецистэктомии, за исключением пациентов с серьезными противопоказаниями к хирургическому вмешательству вследствие значительно более высокого уровня летальности.

В случаях неосложненного *острого дивертикулита кишечника* [6] методом лечения выбора является консервативная терапия с внутривенным введением антибиотиков и последующим переходом на пероральную антибиотикотерапию. Пациентам с разлитым перитонитом необходимо срочное хирургическое лечение. В случаях дивертикулита тонкой кишки нет единого мнения и рекомендаций. В любом случае хирургическое вмешательство в таких ситуациях является более предпочтительным выбором из-за высокой летальности и осложняемости, связанной с тяжестью заболевания.

Пациентам с дивертикулитом I и II класса по Hinchey при визуализации на КТ абсцесса большого размера (> 4 см) следует проводить чрескожное наружное дренирование в дополнение к антимикробной терапии. При отсутствии возможности наружного чрескожного дренирования абсцесса брюшной полости следует проводить антибиотикотерапию с параллельным рассмотрением вопроса о проведении хирургического вмешательства в случаях наличия признаков сепсиса или шока. Пациентам, которым не проводилась консервативная терапия, рекомендуется экстренное хирургическое вмешательство. При перитоните и возникшем пневмоперитонеуме следует рассмотреть возможность хирургического вмешательства. В этом сценарии возможны следующие хирургические варианты:

– операция Хартмана (ОХ) при диффузном и разлитом перитоните у пациентов в критическом состоянии и у отдельных пациентов с множественными сопутствующими заболеваниями;

– первичная резекция кишки с анастомозом и с отводящей стомой или без нее у клинически стабильных пациентов без серьезных сопутствующих заболеваний.

Следует избегать экстренной лапароскопической резекции сигмовидной кишки, особенно если ожидается очень большая продолжительность операции.

При неосложненном дивертикулите тонкой кишки консервативная терапия с внутривенным введением антибиотиков

может быть эффективным терапевтическим вариантом при отсутствии у пациента признаков гемодинамических нарушений.

Если дивертикулит тонкой кишки осложнился абсцессом брюшной полости, дренирование гнойного очага под контролем УЗИ или КТ может быть правильным выбором. Одновременно с этим микробиологический анализ перитонеального экссудата может дать полезную информацию для адаптации противомикробного лечения.

Пациентам, которым не удалось провести консервативную терапию, необходимо срочно проводить хирургическое вмешательство. Резекция кишечника с анастомозом – лучший вариант хирургического вмешательства у стабильных пациентов. У пациентов с признаками шока, гемодинамической нестабильности и генерализованного фекального перитонита во избежание неблагоприятных исходов для минимизации длительности хирургического вмешательства можно рекомендовать резекцию кишечника с созданием стомы.

В случаях *блокировки просвета или перфорации толстой кишки* слева рекомендуется наложение петлевой колостомы (короткое время операции) или операция Гартмана. Операцию Гартмана следует предпочесть простой колостомии, потому что она способствует укорочению пребывания в стационаре и уменьшению количества повторных операций. С другой стороны, петлевая колостома может временно устранить блокировку просвета кишки, а окончательная операция может быть запланирована в соответствии с ресурсами стационара в условиях пандемии COVID-19.

Наложение петлевой колостомы может быть рекомендовано пациентам с неоперабельными опухолями либо пациентам, которые могут не перенести серьезного хирургического вмешательства или даже общей анестезии. Стентирование толстой кишки может быть эффективно, но эндоскопия может способствовать распространению вируса. Поэтому стентирование толстой кишки следует рассматривать у пациентов с COVID 19 в случаях, когда имеются противопоказания к хирургическому вмешательству и общей анестезии.

Резекция толстой кишки и первичный анастомоз с петлевой илеостомией или без нее должны быть предпочтительным вариантом при неосложненной злокачественной левосторонней непроходимости толстой кишки. Однако это может увеличить время операции с высоким риском заражения вирусами. Пациентам с высоким хирургическим риском лучше проводить операцию Гартмана.

При отсутствии значительного вздутия слепой кишки, ишемии кишечника или симультанного рака прямой кишки не следует проводить тотальную колэктомия. В случае обструктивного рака правой ободочной кишки предпочтительным вариантом является правосторонняя колэктомия с первичным анастомозом. Когда наложение первичного анастомоза считается слишком опасным, концевая илеостомия представляется собой действенную альтернативу.

При неоперабельном раке правой половины толстой кишки может быть выполнен илеотрансверзоанастомоз бок в бок для внутреннего шунтирования или петлевая илеостомия [6, 8].

В случаях спаечной тонкокишечной непроходимости, даже в период пандемии COVID-19, начинать лечение необходимо с консервативной терапии (отказ от приема пищи *per os*, назогастральная декомпрессия) при отсутствии признаков перитонита, ущемления или кишечной ишемии. Консервативная терапия эффективна примерно у 70–90% пациентов в этой категории больных. Хотя доказательства оптимальной продолжительности консервативного лечения отсутствуют, большинство авторов считают безопасным и соответствующим срок до 72 ч [3].

В случае окклюзии кишечника при ущемленной брюшной грыже [6] пациентам необходимо немедленно провести экстренное грыжесечение с пластикой грыжевого дефекта во избежание необратимых ишемических изменений в ущемленной кишке. В случае ущемленной паховой грыжи можно использовать местную анестезию (при отсутствии некротических изменений в кишечнике), чтобы снизить риск аэрозольного распространения вируса в операционном зале.

У пациентов с *перфоративной язвенной болезнью* [9] нехирургическое лечение может рассматриваться только в некоторых случаях, при прикрытой перфорации, подтвержденной R-логическим исследованием при помощи водорастворимого контрастного препарата; эндоскопическое лечение путем клипирования, герметизации фибриновым клеем или стентированием в условиях пандемии COVID-19 призвано избежать высокого риска неудовлетворительного результата, риска вирусного загрязнения окружающей среды и заражения медицинского персонала.

При наличии признаков перитонита, значительного пневмоперитонеума или экстрапросветного контраста обязательным является немедленное хирургическое вмешательство, причем лапароскопия является методом первого выбора. В период панде-

мии COVID-19 при наличии соответствующих навыков лапароскопический метод рекомендуется для уменьшения времени хирургического вмешательства и общей анестезии. При отсутствии оборудования для безопасной лапароскопии предлагается открытый доступ, особенно у нестабильных пациентов.

Пациентам с *кровотокающей гастродуоденальной пептической язвой* [6] рекомендуется эндоскопическое лечение в качестве метода первой линии для достижения гемостаза и уменьшения риска повторного кровотечения, необходимости хирургического вмешательства и летальности. Транскатетерная ангиоэмболизация может быть действенной альтернативой при условии наличия этой технологии в стационаре. Однако у нестабильных пациентов с продолжающимся язвенным кровотечением хирургическое вмешательство должно быть обязательным с использованием лапароскопического подхода при его доступности или открытым лапаротомным методом.

Запрос 2

Отличаются ли экстренные хирургические операции для пациентов с подтвержденным COVID-19?

Положение 2.1

Предполагается, что SARS-CoV-2 распространяется в основном воздушно-капельным путем при тесном контакте, также вирус может быть выделен в фекалиях и биологических жидкостях инфицированного пациента.

Положение 2.2

Вирусы SARS-CoV-2 могут сохраняться на твердых металлических, стеклянных или пластиковых поверхностях до девяти суток.

Положение 2.3

Процедуры, приводящие к образованию аэрозолей, считаются факторами распространения вируса SARS-CoV-2 в стационаре.

Положение 2.4

Выполнение интубации трахеи или возможность контаминации присутствующих во время интубации у сотрудников без адекватных средств индивидуальной защиты является основным фактором риска заражения медицинских работников SARS-CoV-2.

Положение 2.5

Лапароскопический подход представляется как аэрозольобразующий метод с высоким риском заражения из-за искусственного пневмоперитонеума и дыма, выделяемого хирургическими устройствами.

Положение 2.6

Открытая лапаротомия, как и лапароскопия, должна рассматриваться как про-

цедура с высоким риском заражения. Это может быть связано с внутрибольничным распространением вируса из-за более высокой экспозиции биологических жидкостей и хирургического дыма, образующегося при использовании электрокоагуляции.

Положение 2.7

Преимущество лапароскопического подхода заключается в сокращении продолжительности пребывания в стационаре бессимптомного пациента с COVID-19 и уменьшении риска внутрибольничного инфицирования пациента с отрицательным результатом обследования на COVID-19 в период ограниченной доступности коек.

Положение 2.8

Противопоказания к лапароскопии не доказательны, поскольку аэролизация происходит как во время открытых, так и во время лапароскопических хирургических вмешательств. Однако средства индивидуальной защиты являются ключом к профилактике.

Положение 2.9

Хирург неотложной помощи несет ответственность за оценку возможности безопасной хирургической процедуры с учетом ограниченного доступа к ресурсам и безопасности хирургического персонала и пациента.

Рекомендации 2

При необходимости экстренного хирургического вмешательства, лапароскопического или открытого, рекомендуется приложить все усилия для защиты персонала операционной и безопасности пациента.

Чтобы выполнить безопасное хирургическое вмешательство, рекомендуется иметь обученный персонал, применять необходимые средства индивидуальной защиты и утвержденный протокол предоперационного, периоперационного и послеоперационного ведения хирургического пациента с COVID-19.

По мере возможности рекомендуется не присутствовать при проведении интубации и экстубации пациента.

Рекомендуется соблюдать осторожность при создании и лечении искусственного пневмоперитонеума, а также при проведении гемостаза и разрезов для предотвращения любых потерь биологических жидкостей и заражения хирургического персонала.

Рекомендуется использовать все доступные устройства для удаления дыма и аэрозоля во время хирургических вмешательств как при лапароскопии, так и при открытых доступах.

При невозможности выполнения хирургического вмешательства в безопасной

и защищенной среде рекомендуется иметь в виду возможность самого высокого риска заражения пациентов и медицинских работников, распространения вируса по лечебному учреждению, а также рассмотреть вопрос о переводе гемодинамически стабильных пациентов в больницу COVID HUB для соответствующего ведения.

Резюме доказательств и обсуждение 2

Пациентам, у которых вследствие хирургического состояния консервативная терапия была не показана или имела место гемодинамическая нестабильность, следует рассмотреть возможность экстренного хирургического вмешательства.

Хирургическое вмешательство должно быть организовано в соответствии с протоколом инфекционного контроля в стационаре.

При оценке лапароскопической техники хирургических вмешательств имеют место определенные опасения.

Согласно имеющимся данным, SARS-CoV-2 распространяется преимущественно воздушно-капельным путем через микрокапли респираторных выделений и аэрозоли при тесном контакте. Коронавирусы человека, такие как коронавирус SARS-CoV, MERS или эндемичные коронавирусы, могут сохраняться на неодушевленных поверхностях, таких как металл, стекло или пластик, до девяти суток.

Установлены аэрозоли, в которых частицы, образованные твердыми или жидкими микротелами, диспергированы и взвешены в воздухе. Они могут содержать частицы почвы и промышленной пыли, частицы, выбрасываемые автомобилями, бактерии, микроорганизмы, споры растений или другие компоненты. Когда человек, инфицированный вирусом, кашляет, чихает, энергично дышит или громко говорит, вирус выводится из организма и может растворяться в аэрозолях, превращая их в биоаэрозоли. Частицы в биоаэрозоле обычно имеют диаметр 0,3–100 мкм, но только фракция с размером частиц 1–10 мкм, имеющая значение при вдыхании, вызывает особую озабоченность. Биоаэрозоли с размером частиц от 1,0 до 5,0 мкм обычно остаются в воздухе, тогда как более крупные частицы осаждаются на поверхности. Капли слюны выделяются при чихании или кашле, их размер обычно составляет 1–5 мм. Они распространяются на расстоянии около 1–2 м от источника инфекции. Однако аэрозоль может перемещаться на сотни метров и более. На основе SARS исследований доказано, что аэрозоли участвуют в распространении SARS, MERS, H1N1 с экстрапо-

ляцией на COVID-19. В отношении SARS, SARS-CoV-2, которые распространяются, по-видимому, в основном при прямом воздействии инфекционных капель и выделений, дополнительные данные указывают на то, что косвенная передача через загрязненные окружающие поверхности может быть ответственной в случаях нозокомиальной передачи вируса.

В экспериментальных условиях вирус SARS-CoV-2 более стабилен в аэрозолях и на различных поверхностях (пластик и нержавеющая сталь). SARS-CoV-1 может оставаться жизнеспособным и заразным в аэрозолях в течение нескольких часов, а на поверхностях – в течение нескольких дней (в зависимости от посевного материала).

Были описаны три механизма образования респираторных частиц меньшего размера (аэрозолей), которые при вдыхании могут оседать в дистальных отделах дыхательных путей, они включают в себя работу гортани, такую как разговор и кашель, высокоскоростной поток воздуха из дыхательных путей и циклическое открытие и закрытие верхних дыхательных путей. Чихание и кашель являются эффективными генераторами аэрозолей, но и все другие формы выдоха производят частицы самых разных размеров. Диаметр частиц, равный 5 мкм, является порогом для отличия капли от частицы, находящейся в воздухе [6, 10].

Возможные процедуры, образующие аэрозоли, включают эндотрахеальную интубацию и связанные с ней манипуляции (например, ручная вентиляция легких, отсасывание), сердечно-легочную реанимацию, бронхоскопию, хирургическое вмешательство и вскрытие.

Считается, что процедуры, образующие аэрозоли, обуславливают передачу SARS-CoV-2 среди медицинских работников.

Были проведены исследования с целью определения клинических доказательств риска передачи острых респираторных инфекций медработникам во время аэрозоль-продуцирующих процедур по сравнению с риском передачи медицинским работникам, ухаживающим за пациентами и не проводящим аэрозоль-продуцирующие процедуры. Показано, что некоторые процедуры потенциально могут вызывать образование аэрозолей и связаны с повышенным риском передачи SARS от пациентов, инфицированных SARS-CoV, медработникам. При оценке интубации трахеи, неинвазивной вентиляции, трахеостомии и ручной вентиляции перед интубацией оказались наиболее вероятными аэрозоль-продуциру-

ющими процедурами, связанными с передачей SARS-CoV.

Однако, по мнению других исследователей, нет доказанной связи между различными аэрозоль-продуцирующими процедурами и переносимыми по воздуху вирусами, за исключением бронхоскопии и аспирации, поэтому несколько аэрозоль-продуцирующих процедур могут привести к меньшей аэрозолизации SARS-CoV 2, чем пациент с одышкой и кашлем.

Во время хирургического вмешательства аэрозолизация может возникнуть в результате рассечения тканей электрохирургическими инструментами, поскольку нагрев таких устройств приводит к образованию струи хирургического дыма при открытом или лапароскопическом доступе [6, 11].

После вспышки COVID-19 многие авторы предлагали проявлять большую осторожность при проведении лапароскопической операции пациентам с COVID-19 на основании теоретического риска профессионального заражения и инфицирования персонала операционной. Хотя, насколько нам известно, до сих пор не было исследований, которые твердо подтвердили бы присутствие вируса в операционной во время лапароскопических процедур или в искусственном пневмоперитонеуме.

Сообщалось о клиническом случае, где для подтверждения присутствия SARS-CoV-2 в перитонеальной жидкости был использован тест ПЦР [6].

Вместе с тем проводились исследования, в которых продемонстрировано, что электрохирургические устройства могут производить аэрозоли с наличием бактерий и вирусов, включая вирус иммунодефицита человека, вирус папилломы человека и вирус гепатита. Также в ряде исследований подтвержден риск папилломатоза полости рта из-за профессионального воздействия во время открытой хирургии [12].

Риск аэрозолизации при лапароскопии до сих пор неясен. Хотя было обнаружено, что при наркозе с применением анестетика севофлурана последний определялся и в брюшной полости. Также известно, что севофлуран может присутствовать в воздухе во время открытых процедур.

На ранней стадии этой пандемии из-за отсутствия убедительных доказательств многие международные сообщества почти запретили лапароскопию, за исключением особо избранных случаев [6].

Точнее, были предложены различные методы выполнения безопасной лапароскопии, основанные на принципе ограничения утечки газа. Рекомендуются методы, включающие использование инсуффляторов

постоянного давления для уменьшения аэрозольного эффекта инсуффляции и центральных аспираторов для отвода дыма. Например, некоторые авторы предлагают использовать замкнутый контур внутрибрюшинной аэрозольной химиотерапии под давлением, если таковой имеется, или подсоединять один из лапароскопических портов к гидрозатвору, созданному с помощью герметичного контейнера, с помощью удлинительных линий. Перед тем как сделать разрез для извлечения удаленного препарата, необходимо отключить «газ» и опорожнить пневмоперитонеум с помощью отрицательного давления, подключенного к гидрозатвору. Перед удалением троакаров следует обратить особое внимание на удаление остаточного пневмоперитонеума из контейнера и брюшной полости [13].

По мнению некоторых авторов, в период пандемии следует избегать лапароскопического подхода, поскольку он может быть связан с более длительным операционным временем (и, следовательно, повышенным риском воздействия и профессиональным временем операционной бригады), особенно в условиях неотложной помощи. По мнению других, лапароскопические процедуры создают функциональный барьер между хирургом и болезнью, поскольку брюшная полость не открывается, что снижает подверженность заболеванию (включая распространение аэрозоля) по сравнению с открытой операцией [6].

Принимая во внимание имеющиеся на данный момент доказательства, как лапароскопический, так и открытый подход можно рассматривать как аэрозольпродуцирующие процедуры, которые могут способ-

ствовать вирусному загрязнению окружающей среды и заражению медработников.

Имея в виду безопасность пациентов и профилактику вирусной инфекции при пандемии, при индивидуальной оценке хирург неотложной помощи должен выбрать подходящую хирургическую технику для пациента в этом лечебном учреждении.

Доступность адаптированного хирургического оборудования, всех средств индивидуальной защиты и обученных медицинских работников имеет большое значение для выполнения безопасной хирургической процедуры [14].

В лечебных учреждениях и операционных должен использоваться ряд стратегий для минимизации воздействия вируса и снижения риска загрязнения окружающей среды, включая вентиляцию с отрицательным давлением (предотвращение перекрестного заражения между палатами), минимизацию времени и воздействия во время интубации с использованием хирургических масок класса FFP2 (минимум) или FFP3, а также систем удаления дыма в случае лапароскопического доступа и системы всасывания для ограничения воздействия хирургического дыма при выполнении лапаротомии.

Поэтому необходимо как при лапароскопическом подходе, так и при лапаротомии тщательно сбалансировать риск потенциального заражения и передачи вируса в каждой конкретной ситуации, а также оценить клинические преимущества минимально инвазивного доступа или лапаротомии для этого пациента.

Меры предосторожности для выполнения безопасной хирургической процедуры у пациента с COVID-19 (подтвержденные или неточные) перечислены в табл. 1.

Таблица 1

Рекомендации по безопасному проведению хирургической процедуры в период COVID-19

№	Выполнение безопасного лапароскопического доступа	Выполнение безопасной лапаротомии
1.	Проверить, доступна ли закрытая система активного поглощения газообразных и жидкостных конгломераций	Избегайте огромных разрезов, вызывающих потерю биологических жидкостей и заражение персонала
2.	Сделайте подходящие хирургические разрезы для введения троакаров без утечек, к примеру с применением баллонных троакаров, если таковые имеются	Подумайте о том, чтобы защитить разрез с помощью двойного кольцевого протектора для ран, при его доступности
3.	Убедитесь в отсутствии причин увеличения загрязнения воздуха в операционной и утечки хирургического дыма, препятствующего вмешательству	Параметры мощности электрокоагулятора должны быть как можно более низкими
4.	Выполните аспирацию всего пневмоперитонеума перед выполнением вспомогательного разреза для извлечения хирургического препарата и в конце процедуры перед удалением троакаров или перед преобразованием вмешательства в лапаротомию	Избегайте длительного препарирования одного и того же места электрокоагулятором или ультразвуковым скальпелем для уменьшения хирургического дыма

Окончание табл. 1		
№	Выполнение безопасного лапароскопического доступа	Выполнение безопасной лапаротомии
5.	Поддерживайте интраоперационное давление пневмоперитонеума и вентиляцию CO ₂ на минимально возможных уровнях без ущерба для воздействия на операционное поле	Используйте всасывающие устройства, чтобы удалить хирургический дым
6.	Максимально сократите время позиционирования Тренделенбурга. Это сводит к минимуму влияние пневмоперитонеума на функцию легких и кровообращение для снижения восприимчивость к патогенам	Особое внимание следует уделить профилактике случайных ранений членов операционной бригады или повреждений средств защиты, в частности перчаток и средств защиты тела
7.	Избегайте длительного препарирования одного и того же места при помощи электрокоагуляции или ультразвуковых скальпелей для уменьшения хирургического дыма	Сведите к минимуму использование дренажей

При рассмотрении лапароскопического подхода в экстренных случаях необходимо приложить все усилия для ограничения утечки газа, и, скорее всего, нет причин отказываться от лапароскопической хирургии на замену открытой операции [15].

Рекомендуется дополнить хирургическую практику такими дополнениями, как использование системы удаления (абсорбции дыма) и минимизация использования энергетических устройств (электрокоагуляторов) наряду с другими мерами для минимизирования воздействия аэрозольных частиц на персонал.

Противопоказания к лапароскопии не основаны на доказательствах, поскольку аэрозольная частица происходит как во время

открытых, так и во время лапароскопических хирургических вмешательств. Однако средства индивидуальной защиты являются ключом к профилактике [15].

В период пандемии COVID-19 при дефиците средств индивидуальной защиты и недостатках общих мер по подготовке операционной, кратко изложенных в табл. 2, а также ввиду невозможности проведения операции в безопасной и защищенной среде, предлагается не выполнять хирургическое вмешательство из-за высокого риска заражения вирусом и загрязнения окружающей среды в обычном стационаре и рассмотреть возможность перевода пациента в специально подготовленное лечебное учреждение HUB COVID.

Таблица 2

Чек-лист для безопасного ведения неотложных хирургических пациентов с COVID-19

Чек-лист ведения пациентов с неотложной хирургической патологией при пандемии COVID-19	Да	Нет
Определение внутрибольничного маршрута для пациентов с подозрением или подтвержденным COVID-19		
Наличие всех необходимых СИЗ, включая маску FFP2, защиту для глаз, головной убор, легкий водонепроницаемый халат с длинными рукавами, бахилы по колено и перчатки (всегда двойную пару), а также обученный персонал операционной		
Наличие среды с отрицательным давлением для уменьшения распространения вируса за пределы операционной или стандартной операционной с положительным давлением с высокой частотой обновления воздуха (25 раз в час) для снижения вирусной нагрузки		
В операционной		
Количество персонала, участвующего в любой хирургической процедуре, должно быть ограничено		
Имена всех участвующих сотрудников должны быть записаны, чтобы облегчить отслеживание контактов		
Двери операционной должны быть закрыты на все время операции		
Необходимо ограничить передвижение персонала в операционную и из нее		
В операционном зале следует иметь только отобранное оборудование и медикаментозные средства для уменьшения количества предметов, которые необходимо очистить или выбросить после процедуры		

Окончание табл. 2

Чек-лист ведения пациентов с неотложной хирургической патологией при пандемии COVID-19	Да	Нет
Помощник, находящийся за пределами операционной, должен быть доступен, если требуются дополнительные лекарства или оборудование		
Анестезиологические мониторы, портативные компьютеры и поверхности аппаратов УЗИ должны быть покрыты пластиковой пленкой, чтобы снизить риск загрязнения и упростить санобработку		
Все диагностические и лечебные манипуляции с пациентом должны проводиться в самой операционной, чтобы ограничить заражение только одним помещением		
Добавление порта выдоха с бактериальным/вирусным фильтром (например, HEPA-фильтром) может снизить выброс аэрозолей, а также использование закрытой трахеальной аспирационной системы для аспирации респираторного секрета		
Хирургическая бригада надевает операционную форму в соответствии с обычной процедурой проведения операции, но заменяя хирургическую маску маской FFP2 (минимум) или FFP3, надевая обувь с высокой степенью защиты и водонепроницаемую одежду. Обязательно использование защиты для глаз (очки) или защиты лица (маска для лица)		
После операции		
Все участники операции должны принять душ и переодеться в чистую одежду, прежде чем вернуться к своим обычным обязанностям		
Использованные СИЗ необходимо утилизировать в контейнерах для особых отходов, несущих риск заражения		
Участовавшие в операции сотрудники подвергаются строгому учёту для облегчения отслеживания контактов		
Операционную необходимо продезинфицировать в кратчайшие сроки после операции. <i>SARS-CoV-2 эффективно инактивируется путем дезинфекции поверхностей с использованием 62–71% этанола, 0,5% перекиси водорода или 0,1% гипохлорита натрия в течение одной минуты. Другие биоцидные агенты, такие как 0,05–0,2% хлорид бензалкония или 0,02% диэтиленгликоль хлоргексидина, менее эффективны</i>		

Список литературы

1. The Lancet Infectious Diseases. COVID-19: endgames. Lancet Infect Dis. 2020. Vol. 20. No. 5. P. 511. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30298-X.
2. Cascella M., Rajnik M., Aleem A., Dulebohn S.C., Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Jan. [Electronic resource]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776> (date of access: 21.11.2021).
3. Сопуев А.А., Мамытов К.Н., Турдалиев С.А., Бакиров С.А., Кудайбердиев З.К. Решение вопроса об экстренном хирургическом вмешательстве у пациентов с подозрением на COVID-19 // Научное обозрение. Медицинские науки. 2021. № 4. С. 10–15.
4. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosa F.M. and other 46 authors. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. World J Emerg Surg. 2017. No. 12. Article number: 29. [Electronic resource]. URL: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-017-0141-6> (date of access: 21.11.2021).
5. Di Saverio S., Podda M. [...] Catena F. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg. 2020. No. 15. Article number: 27. [Electronic resource]. URL: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-020-00306-3> (date of access: 21.11.2021).
6. De Simone B., Chouillard E., Sartelli M., Biffi W.L., Di Saverio S., Moore E.E., Kluger Y., Abu-Zidan F.M., Ansaloni L., Coccolini F., Leppänen A., Peitzmann A.B., Pagani L., Fraga G.P., Paolillo C., Picetti E., Valentino M., Pikoulis E., Baiocchi G.L., Catena F. The management of surgical patients in the emergency setting during COVID-19 pandemic: the WSES position paper. World J Emerg Surg. 2021. Vol. 16. No. 1. Article number: 14. DOI: 10.1186/s13017-021-00349-0.
7. Ansaloni L., Pisano M., Coccolini F., Peitzmann A.B., Fingerhut A., Catena F., Agresta F., Allegri A., Bailey L., Balogh Z.J., Bendinelli C., Biffi W., Bonavina L., Borzellino G., Brunetti F., Burlew C.C., Camapanelli G., Campanile F.C., Ceresoli M., Chiara O., ... Moore E.E. 2016 WSES guidelines on acute calculous cholecystitis. World journal of emergency surgery. 2016. No. 11. Article number: 25. DOI: 10.1186/s13017-016-0082-5.
8. Pisano M., Zorcolo L., Merli C., Cimbanassi S., Poiasina E., Ceresoli M., Agresta F., Allievi N., Bellanova G., Coccolini F., Coy C., Fugazzola P., Martinez C.A., Montori G., Paolillo C., Penachim T.J., Pereira B., Reis T., Restivo A., Rezende-Neto J., ... Ansaloni L. 2017 WSES guidelines on colon and rectal cancer emergencies: obstruction and perforation. World journal of emergency surgery. 2017. No. 13. Article number: 36. DOI: 10.1186/s13017-018-0192-3.
9. Tarasconi A., Coccolini F., Biffi W.L., Tomasoni M., Ansaloni L., Picetti E., Molino S., Shelat V., Cimbanassi S., Weber D.G., Abu-Zidan F.M., Campanile F.C., Di Saverio S., Baiocchi G.L., Casella C., Kelly M.D., Kirkpatrick A.W., Lepaniemi A., Moore E.E., Peitzman A. ... Catena F. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines. World journal of emergency surgery. No.15. Article number: 3. DOI: 10.1186/s13017-019-0283-9.
10. Van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D.H., Holbrook M.G., Gamble A., Williamson B.N., Tamin A., Harcourt J.L., Thornburg N.J., Gerber S.I., Lloyd-Smith J.O., de Wit E., Munster V.J. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. The New England journal of medicine. 2020. Vol. 38. No. 16. P. 1564–1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
11. Wilson N., Norton A., Young F., Collins D. Airborne transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus.

rus-2 to healthcare workers: a narrative review. *Anaesthesia*. 2020. Vol. 75. No. 8. P. 1086–1095. DOI: 10.1111/anae.15093.

12. Coccolini F., Tartaglia D., Puglisi A., Giordano C., Pistello M., Lodato M., Chiarugi M. SARS-CoV-2 Is Present in Peritoneal Fluid in COVID-19 Patients. *Ann Surg*. 2020. Vol. 272. No. 3. P. e240–e242. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004030.

13. Di Saverio S., Pata F., Gallo G., Carrano F., Scorza A., Sileri P., Smart N., Spinelli A., Pellino G. Coronavirus pandemic and Colorectal surgery: practical advice based on the Italian experience. *Color Dis*. 2020. Vol. 22. No. 6. DOI: 10.1111/codi.15056.

14. Bigony L. Risks associated with exposure to surgical smoke plume: a review of the literature. *AORN J*. 2007. Vol. 86. No. 6. P. 1013–1020. [Electronic resource]. URL: <https://aorn-journal.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1016/j.aorn.2007.07.005?sid=nlm%3Apubmed> (date of access: 21.11.2021).

15. De Simone B., Chouillard E., Di Saverio S., Pagani L., Sartelli M., Biffi W.L., Coccolini F., Pieri A., Khan M., Borzellino G., Campanile F.C., Ansaloni L., Catena F. Emergency surgery during the COVID-19 pandemic: what you need to know for practice. *Ann R Coll Surg Engl*. 2020. Vol. 102. No. 5. P. 323–332. DOI: 10.1308/rcsann.2020.0097.