

КЛЮЧЕВЫЕ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЙ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ НА ЭТАПАХ ПАНДЕМИИ COVID-19

Р. А. Ибадов¹, Г. Ш. Хамраева², С. Х. Ибрагимов¹

¹Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
хирургии имени академика В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан,

²Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников,
Ташкент, Узбекистан

Ключевые слова: пандемия COVID-19, менеджмент в здравоохранении, реанимация и интенсивная терапия, организация работы.

Таянч сўзлар: COVID-19 пандемияси, соғлиқни сақлашда менеджмент, реанимация ва интенсив терапия, иш-ни ташкил етиш.

Key words: COVID-19 pandemic, healthcare management, resuscitation and intensive care, work organization.

COVID-19 ПАНДЕМИЯСИ БОСҚИЧЛАРИДА РЕАНИМАЦИЯ БЎЛИМЛАРИ ИШИНИ ТАШКИЛ ЕТИШНИНГ АСОСИЙ СТРАТЕГИЯЛАРИ

Р. А. Ибадов¹, Г. Ш. Хамраева², С. Х. Ибрагимов¹

¹Академик В.Вахидов номидаги Республика ихтисослаштирилган хирургия илмий – амалий тиббиёт маркази,
Тошкент, Ўзбекистон

²Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, Тошкент, Ўзбекистон

KEY STRATEGIES FOR ORGANIZING OF INTENSIVE CARE UNITS WORK AT THE STAGES OF THE COVID-19 PANDEMIC

R. A. Ibadov¹, G. Sh. Khamraeva², S. Kh. Ibragimov¹

¹Republican specialized scientific – practical medical center of surgery named after academician V. Vakhidov,
Tashkent, Uzbekistan

²Center for the development of professional qualifications of medical workers, Tashkent, Uzbekistan

По данным Всемирной организации здравоохранения «коронавирусная инфекция COVID-19 – это потенциально тяжелая острая респираторная инфекция, вызываемая новым коронавирусом SARS-CoV-2, специфические осложнения которой могут включать вирусную пневмонию, влекущую за собой дыхательную недостаточность и острый респираторный дистресс-синдром с высоким риском летальности» [13].

Согласно первому ориентировочному исследованию по разработке непрерывности оказания основных медицинских услуг в период пандемии COVID-19 «практически в каждой стране (90%) имели место сбои в предоставлении в среднем 50% из 25 услуг здравоохранения, при этом страны с низким и средним уровнем дохода сообщали о наиболее серьезных трудностях» [32].

При столкновении со спорадическими случаями COVID-19 ключевым приоритетом является максимальное сдерживание инфекции с целью уменьшения влияния на общество и выигрыша времени для подготовки. В медицинских учреждениях это достигается за счет быстрого выявления и изоляции подозрительных или подтвержденных случаев COVID-19, а также строгих мер инфекционного контроля для минимизации внутрибольничной передачи и предотвращения выхода из строя основных служб.

Исследование, проведенное в Ухане, Китай, показало, что 41% случаев COVID-19 связаны с передачей инфекции в больницах, причем большинство (70%) приходилось на медицинских работников [33]. В Италии до 20% медицинских работников, привлеченных к работе с пациентами с COVID-19 также были инфицированы, что подчеркивает необходимость строгих мер сдерживания инфекции как внутри стационара, так и за его пределами [25].

Несмотря на предпринятые национальные и региональные меры сдерживания, системы здравоохранения оказались под угрозой скорой перегрузки [14]. Из-за устойчивой широко распространенной передачи инфекции COVID-19 среди населения и для максимально-

го смягчения последствий при сохранении усилий по сдерживанию инфекции акцент сместился на поддержку основных больничных услуг, таких как реанимация и неотложная помощь. При этом, понятно, что запланированные ответные меры являются непрерывными и будут варьироваться в зависимости от масштаба и серьезности пандемии.

Центры по контролю и профилактике заболеваний (США) отмечают, что обозначение изоляторов и палат интенсивной терапии, географически отделенного от других клинических зон, позволяет сконцентрировать и разделить оборудование и персонал, способствуя более эффективному сдерживанию. При этом, изоляционные отделения интенсивной терапии в идеале должны состоять из помещений для изоляции инфекций, переносимых по воздуху с отрицательным давлением. В воздухе помещений поддерживается отрицательное давление по сравнению с окружающей средой, и они вентилируются с частотой не менее 6-12 воздухообменов в час, при этом воздух фильтруется перед рециркуляцией [5]. В клиниках, где отсутствуют такие условия, сдерживание также можно максимизировать с помощью специального отделения интенсивной терапии и строгих мер инфекционного контроля. Если отдельные палаты недоступны, когортируемые пациенты в идеале должны находиться на расстоянии не менее 2 м друг от друга с инженерными средствами контроля (разделение физическими барьерами) [How are 2020].

Специалисты из Сингапура K.J. Goh et al. (2020) отмечают, что для быстрого выявления и изоляции случаев подозрения на COVID-19 требуется эффективный протокол сортировки и доступ к быстрому диагностическому тестированию. Авторы отмечают, что не во многих медицинских центрах Сингапура имеется возможность прохождения экспресс-тестов на COVID-19 перед сортировкой пациентов на обследование в отделениях неотложной помощи, стационарах или поликлиниках. Пациенты стратифицируются по уровням риска COVID-19 на основании скрининговых анкет, симптомов и предварительных обследований (рентгенограммы грудной клетки), и помещаются в открытые палаты, когортные койки, одноместные койки или изоляционные палаты с отрицательным давлением соответственно. Под руководством государственных органов был организован командный центр по реагированию на вспышки, который постоянно обновляет необходимые изменения в протоколах стратификации риска COVID-19, которые немедленно распространяются среди медработников [13].

Как и другие респираторные вирусы, SARS-CoV-2 считается наиболее заразным у симптомных пациентов. Однако, в отличие от MERS и SARS [6], передача SARS-CoV-2 может происходить даже при легкой или бессимптомной форме заболевания [18]. Это затрудняет выявление случаев и отслеживание контактов.

Согласно данным литературы всестороннее и скоординированное отслеживание контактов рекомендуется проводить на уровне больниц и на национальном уровне, чтобы максимизировать усилия по сдерживанию [9].

Большинство авторов отмечают, что определение подозреваемого случая в настоящее время основано на сочетании истории путешествий и контактов, а также наличия респираторного заболевания [22]. По данным M.D. Christian et al. (2020) пациенты, которые не соответствуют этим критериям, но имеют симптомы нарушения функции дыхания, указывающую на респираторную инфекцию, направлялись в специальные палаты «острых респираторных заболеваний» для наблюдения и разделения [7].

Как правило, отделения интенсивной терапии должны быть оборудованы для немедленного расширения, по крайней мере, на 20% выше базовой емкости. Однако по предыдущему опыту пандемии VCC Cheng et al. (2013) и R.C. Maves et al. (2019) отмечают, что во время пандемии требуется значительно более высокая пропускная способность интенсивной терапии, и тяжелобольные пациенты могут нуждаться в лечении вне традиционного отделения интенсивной терапии. Характер и объем запланированных действий будет зависеть от доступных ресурсов, при этом, триггерные цели для активации каждой фазы реагирования должны быть определены заранее [6, 20].

Таким образом, альтернативные места для ухода за тяжелобольными пациентами должны быть определены заранее. Во всех клиниках планируется немедленное преобразование всех изолирующих палат и коек интенсивной терапии. Помимо этого, пациенты будут находиться на имеющихся койках интенсивной терапии. Неотъемлемой частью организационной работы является составление комплексных планов по использованию существующих койко-мест (например, отделения postanестезиологической помощи, операционных, кабинетов эндоскопии) и когортации подтвержденных случаев в специально отведенных местах. Важно, чтобы при планировании койки интенсивной терапии учитывалась доступность кислородных портов, подачи сжатого воздуха, чистой воды и дренажных систем [17]. Одновременная своевременная выписка в отделения неотложной помощи имеет решающее значение и позволяет эффективно использовать ресурсы интенсивной терапии. К этому времени необходимо приостановить все плановые операции и вспомогательные услуги, чтобы можно было быстро перенаправить ресурсы.

В самом конце континуума всплеска заражения населения необходимо будет внедрить «экстренную массовую интенсивную терапию», что может стоить неоптимальных стандартов помощи. Сортировка пациентов в критическом состоянии может стать необходимой для определения приоритетности ресурсов интенсивной терапии, и необходимо тщательно рассмотреть этические принципы, чтобы обеспечить справедливое и равноправное оказание помощи всем пациентам [3]. Протоколы сортировки не должны ставить в невыгодное положение пациентов без COVID-19, которым требуется помощь в отделении интенсивной терапии. Системы здравоохранения должны найти баланс между «спасением как можно большего количества жизней» и установлением приоритетов в уходе на основе вероятности клинической пользы [12]. В идеале эти критерии должны быть объективными, прозрачными и публично раскрытыми. Власти должны вовлекать сообщество в этот процесс, чтобы общественное доверие существовало тогда, когда оно больше всего необходимо [3, 10].

Опыт при эпидемии атипичной пневмонии продемонстрировал уязвимость медработников и разрушение всей больничной службы в течение нескольких дней в связи с неконтролируемой внутрибольничной вспышкой [4]. Медицинские работники, оказывающие неотложную помощь, подвергаются высокому риску заражения в результате образования аэрозолей и более длительного периода контакта с пациентом. Кроме того, репродуктивное число SARS-CoV-2 (от 2 до 2,5) и, следовательно, передаваемость, значительно выше, чем у сезонного гриппа [19]. Как и в случае с другими респираторными вирусами, вероятно, что SARS-CoV-2 распространяется преимущественно контактным (прямым или косвенным) и воздушным путем. Хотя фекальное выделение вируса было продемонстрировано, фекально-оральная передача остается недоказанной [35]. Строгое соблюдение мер предосторожности при попадании капель и контакте, включая гигиену рук, защиту глаз, а также безопасное надевание и снятие средств индивидуальной защиты (СИЗ), будет основным средством защиты от передачи.

Исследования SARS-CoV и MERS-CoV выявили возможность воздушно-капельной передачи при таких процедурах, как интубация [5], ручная вентиляция [23], неинвазивная искусственная вентиляция легких (ИВЛ) и трахеостомия [5, 26]. Сегодня, во многих медицинских центрах используются одноразовые колпачки, перчатки и водонепроницаемые халаты, средства защиты глаз и органов дыхания с использованием проверенного одноразового респиратора с фильтром N95 [5]. Альтернативой являются респираторы с механической очисткой воздуха (PAPR), но необходимо осторожное снятие и дезинфекция, чтобы предотвратить самозаражение [27]. Медицинские работники должны снимать и утилизировать СИЗ в специально отведенных местах с обязательной дезактивацией оборудования и окружающей среды.

Другие потенциальные процедуры образования аэрозолей (например, санация верхних дыхательных путей, лечение небулайзером, бронхоскопия, физиотерапия грудной клетки и HFNC не были окончательно установлены для повышения риска передачи вируса [16]. Тем

не менее, не рекомендуется использовать небулайзерную терапию, вместо этого используются дозированные ингаляторы со спейсером или без него, или закрытый поточный аспиратор для аспирации трахеи.

Поскольку нет явного преимущества в отношении смертности от HFNC-терапии при дыхательной недостаточности, в ранних исследованиях T.Monro-Somerville et al. (2017) рекомендовали обычную кислородную терапию и раннюю интубацию [21].

Y.M. Arabi et al. (2014) считают, что ИВЛ необходимо применять только по показаниям, основанным на фактических данных, ввиду высокой частоты неудач и плохих результатов, наблюдаемых при предыдущей вспышке SARS-CoV [1]. Однако большинство авторов призывают осознавать тот факт, что в случае серьезной нехватки аппаратов ИВЛ, возможно, придется использовать любые способы респираторной поддержки - в идеале со строгими мерами инфекционного контроля.

Дополнительным аспектом и нагрузкой для организации клинической работы, эффективного инфекционного контроля, повышения квалификации медработников и выявления логистических и технических проблем, связанных с обычным уходом или уходом в интенсивной терапии при пандемии COVID-19 является образование и переподготовка медработников. В первую очередь следует обучать проверять, дезинфицировать и утилизировать СИЗ, и требуется периодическая переподготовка для обеспечения готовности и квалификации персонала. Во многих странах с первых дней начала пандемии были организованы онлайн-курсы повышения квалификации для врачей, не занимающихся интенсивной терапией, с лекциями с голосовыми аннотациями по ведению интенсивной терапии и обучающими видео по настройке аппарата ИВЛ и устранению неисправностей.

D. Wallace et al. (2010) и L. Brazzi et al. (2012) в своих публикациях отмечали, что симуляционное обучение было неоценимым в обеспечении готовности медработников во время вспышек SARS-CoV и MERS-CoV [2, 30]. Авторы акцентируют внимание на быстром обучении группы реагирования особенностям транспортировки больных в критическом состоянии, реаниматологии в целом, экстракорпоральной мембранной оксигенации, и процедурам, как интубация и трахеостомия.

В ходе организаций данных мероприятий, по данным литературы, были выявлены нарушения инфекционного контроля во время сердечно-легочной реанимации, проблемы и трудности с выслушиванием дыхания. Транспортировка с полнофункциональными вентиляторами также выявила проблемы с ограниченным сроком службы внутренней батареи и физической массой даже с самыми большими доступными грузовыми лифтами. Затем были внесены изменения в протокол для использования транспортных вентиляторов, оснащенных фильтрами HEPA. После каждой процедуры с пациентами с COVID-19 проводились междисциплинарные коллегиальные обзоры, в ходе которых медработники и соответствующие заинтересованные стороны были опрошены и обсуждались улучшения процесса.

При необходимости строгих мер инфекционного контроля рутинные процедуры в ОРИТ требуют дополнительных человеческих ресурсов и времени. В связи с чем, к примеру, в Singapore General Hospital (Сингапур) соотношение медсестер и пациентов было увеличено до 1,5:1, при этом медсестры интенсивной терапии были сосредоточены только на оказании экстренной помощи и поддерживались медсестрами, не относящимися к интенсивной терапии, которые помогали в приготовлении лекарств и оборудования. Медсестры, специализирующиеся на инфекционном контроле, помогали персоналу ОРИТ надевать и снимать СИЗ. Кроме того, врачи и медсестры, ранее имевшие опыт оказания интенсивной терапии, были переведены из других отделений, чтобы увеличить охват до 24 часов в сутки [13]. В связи с чем, для реализации подобных мероприятий необходимо регулярное проведение курсов интенсивной терапии для медсестер, не из ОРИТ, с онлайн-учебными материалами, обучающими видео и практическими занятиями под наблюдением медсестер интенсивной терапии [13, 22, 28].

Возможными методами пополнения персонала ОРИТ также является набор из числа медсестер с опытом работы в отделениях интенсивной терапии медсестер, недавно вышедших на пенсию, и медсестер частных больниц [15].

Также, в условиях критической нехватки кадров реаниматологам и медсестрам реанимации, возможно, придется взять на себя надзорные функции, а медработники, не относящиеся к критической помощи, будут оказывать непосредственную помощь пациентам [8, 29].

Малоизученными остаются вопросы стандартизации интенсивной и респираторной терапии тяжелых случаев COVID-19. На сегодняшний день известны факторы риска тяжелого течения COVID-19, включающие пожилой возраст (≥ 60 лет) и анамнез сердечно-сосудистых, цереброваскулярных и хронических легочных заболеваний [15, 24], биохимические «маркеры» прогнозирования тяжести заболевания, включая значительную лимфопению, повышение уровня лактатдегидрогеназы или d-димера и нейтрофилию, связаны с более тяжелым заболеванием [24]. Также известно, что нозокомиальные или вторичные инфекции встречаются часто (14-31%) у пациентов в критическом состоянии; остается неясным, может ли COVID-19 привести к фульминантному миокардиту [24, 34].

R.S. Wax et al. (2020) сообщают о необходимости организации «специальной бригады по остановке сердца» чтобы исключить избыточную нагрузку дежурного персонала ОРИТ и отвлечение от основных обязанностей, что позволило разделить персонал для служб неотложной медицины. Также следует оптимизировать службы быстрого реагирования и разъяснительной работы, чтобы сократить перемещение персонала по больнице. Если ресурсы отделения интенсивной терапии будут перегружены, эти услуги, возможно, придется прекратить или передать другим лицам под наблюдением бригад интенсивной терапии [31].

K. Da Zhuang (2020) и J. Wong (2020) определяют рабочие процессы и непрерывность обслуживания для пациентов, которым требуются экстренные операции или интервенционные процедуры. Авторы отмечают, что в решении данного вопроса поможет построение специальных операционных, рентгенологических и хирургических кабинетов, а также выделение соответствующей специализированной бригады из центров хирургии [11].

Важное значение в ответных мерах на пандемию имеет также эффективная коммуникация со своевременным распространением информации среди всех медработников, и установлением двусторонней связи. В COVID-центрах информация и обновленные протоколы ежедневно рассылаются всем медработникам по электронной почте и в интранете больницы. Кроме того, отделения интенсивной терапии должны будут тесно сотрудничать с медсестринскими службами, инфекционными службами, службами снабжения/инженерии/уборки и другими отделами для согласования усилий реагирования [20].

Другим актуальным направлением является научное обоснование и формирование эффективной организационно-функциональной модели на уровне существующих и новых медицинских организаций с учетом мониторинга изменений в области социального здоровья и менеджмента здравоохранения, адаптации соответствующих решений, использования имеющихся ресурсов в режиме реального времени, поскольку в ближайшие месяцы пандемия COVID-19, по всей вероятности, будет то усиливаться, то ослабевать.

Таким образом, пандемия COVID-19 предъявляет чрезвычайные и устойчивые требования к службам интенсивной терапии. Лица, оказывающие неотложную помощь, должны взять на себя инициативу по планированию и быстрому внедрению мер для обеспечения поддержки медицинских услуг. Не менее важно поддерживать услуги интенсивной терапии для пациентов, не страдающих COVID-19, защищать медработников и учитывать этические и социальные последствия сортировки больных. Перед отделениями реанимации и интенсивной терапии будут одновременно стоять проблемы на нескольких фронтах. К ним относятся ограничения ресурсов, инфекционный контроль, защита медицинских работников и адаптация услуг к быстро меняющейся ситуации пандемии. Очевидно, что способность поддерживать устойчивые службы интенсивной терапии является ключевым фактором для

всех систем здравоохранения. Основные задачи, которые необходимо достичь при повышении эффективности организации реанимационной службы в центрах по лечению больных с COVID-19, это подготовка и внедрение протоколов быстрой идентификации и изоляции пациентов, увеличение количества коек в отделениях интенсивной терапии; обеспечение устойчивой рабочей силы с упором на инфекционный контроль; обеспечение надлежащих поставок оборудования ОРИТ и защиты медработников; и поддержание качественного клинического управления, а также эффективной коммуникации и преемственности медработников.

Использованная литература:

1. Arabi YM, Arifi AA, Balkhy HH, Najm H, Aldawood AS, Ghabashi A, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with Middle East respiratory syndrome coronavirus infection. *Ann Intern Med.* 2014;160:389–97.
2. Brazzi L, Lissoni A, Panigada M, Bottino N, Patroniti N, Pappalardo F, et al. Simulation-based training of extracorporeal membrane oxygenation during H1N1 influenza pandemic: the Italian experience. *Simul Healthc.* 2012;7:32–4.
3. Biddison LD, Berkowitz KA, Courtney B, De Jong CMJ, Devereaux AV, Kissoon N, et al. Ethical considerations: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. *Chest.* 2014;146:e145S–55S.
4. Chowell G, Abdirizak F, Lee S, Lee J, Jung E, Nishiura H, et al. Transmission characteristics of MERS and SARS in the healthcare setting: a comparative study. *BMC Med.* 2015;13:210.
5. CDC. Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/healthcare-facilities/dialysis.html>
6. Cheng VCC, Chan JFW, KKW T, Yuen KY. Clinical management and infection control of SARS: lessons learned. *Antivir Res.* 2013;100:407–19.
7. Christian MD, Devereaux AV, Dichter JR, Robinson L, Kissoon N. Introduction and executive summary: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. *Chest.* 2014;146:8S–34S.
8. Chung M, Bernheim A, Mei X, Zhang N, Huang M, Zeng X, et al. CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *Radiology.* 2020;295:202–207.
9. Coronavirus: how contact tracers track down the people at risk of infection. In: The straits times. 2020. Available: <https://www.straitstimes.com/singapore/health/howcontact-tracers-track-down-the-people-at-risk-of-infection>. [cited 15 Mar 2020].
10. Covid-19: how to triage effectively in a pandemic - The BMJ. In: The BMJ. 9 Mar 2020. Available: <https://blogs.bmj.com/bmj/2020/03/09/covid-19-triagein-a-pandemic-is-even-thornier-than-you-might-think/>. [cited 12 Mar 2020].
11. Da Zhuang K, Tan BS, Tan BH, Too CW, Tay KH. Old threat, new enemy: is your interventional radiology service ready for the coronavirus disease 2019? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020.
12. Emanuel EJ, Persad G, Upshur R, Thome B, Parker M, Glickman A, et al. Fair allocation of scarce medical resources in the time of Covid-19. *N Engl J Med.* 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMs2005114>.
13. Goh KJ, et al. Rapid Progression to Acute Respiratory Distress Syndrome: Review of Current Understanding of Critical Illness from COVID-19 Infection. *Ann Acad Med Singapore.* 2020;49(3):108–118.
14. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. *JAMA.* 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4031>.
15. Guan W-J, Ni Z-Y, Hu Y, Liang W-H, Ou C-Q, He J-X, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
16. Heuer JF, Crozier TA, Howard G, Quintel M. Can breathing circuit filters help prevent the spread of influenza A (H1N1) virus from intubated patients? *GMS Hyg Infect Control.* 2013;8:Doc09.
17. How are suspect cases handled? Available: <https://www.gov.sg/article/howare-suspect-cases-handled>. [cited 15 Mar 2020].
18. Hu Z, Song C, Xu C, Jin G, Chen Y, Xu X, et al. Clinical characteristics of 24 asymptomatic infections with COVID-19 screened among close contacts in Nanjing, China. *Sci China Life Sci.* 2020. <https://doi.org/10.1007/s11427-020-1661-4>.

19. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>.
20. Maves RC, Jamros CM, Smith AG. Intensive care unit preparedness during pandemics and other biological threats. *Crit Care Clin*. 2019;609–18. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2019.06.001>.
21. Monro-Somerville T, Sim M, Ruddy J, Vilas M, Gillies MA. The effect of highflow nasal cannula oxygen therapy on mortality and intubation rate in acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2017;45:e449–56.
22. MOH|Updates on COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) Local Situation. Available: <https://www.moh.gov.sg/covid-19>. [cited 12 Mar 2020].
23. Raboud J, Shigayeva A, McGeer A, Bontovics E, Chapman M, Gravel D, et al. Risk factors for SARS transmission from patients requiring intubation: a multicentre investigation in Toronto, Canada. *PLoS One*. 2010;5:e10717.
24. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>.
25. The Lancet. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet*. 2020;395:922.
26. 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(4):e35797.
27. Tompkins BM, Kerchberger JP. Special article: personal protective equipment for care of pandemic influenza patients: a training workshop for the powered air purifying respirator. *Anesth Analg*. 2010;111:933–45.
28. Singapore confirms first case of Wuhan virus. In: CNA. Available: <https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/wuhan-virus-pneumoniasingapore-confirms-first-case-12312860>. [cited 25 Feb 2020].
29. Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging 2019 Novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia. *Radiology*. 2020;295:210–217.
30. Wallace D, Gillett B, Wright B, Stetz J, Arquilla B. Randomized controlled trial of high fidelity patient simulators compared to actor patients in a pandemic influenza drill scenario. *Resuscitation*. 2010;81:872–6.
31. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x>.
32. World Health Organization 2020. Pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic. Interim report.
33. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020.
34. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, J'an X, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30079-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30079-5).
35. Yeo C, Kaushal S, Yeo D. Enteric involvement of coronaviruses: is faecal-oral transmission of SARS-CoV-2 possible? *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30048-0](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30048-0).