



## Практические рекомендации для бригад реаниматологов и анестезиологов по уходу за больными с новым коронавирусом (2019-nCoV)

Randy S. Wax, MD, MEd, FRCPC, FCCM · Michael D. Christian, MD, MSc (Public Health),

FRCPC, FCCM

Поступило в редакцию: 7 февраля 2020 / Принято  
в печать: 7 февраля 2020 Canadian  
Anesthesiologists' Society 2020

### Аннотация

Всемирная организация здравоохранения объявила чрезвычайную ситуацию в связи с распространением 2019-nCoV по всему миру. В Канаде зафиксированы подтвержденные случаи заболевания. Пациенты, пораженные 2019-nCoV, находятся в группе риска развития дыхательной недостаточности – им может потребоваться госпитализация в отделении реанимации и интенсивной терапии. Оказывая необходимую помощь, необходимо тщательно следить за исполнением противоинфекционных мер во избежание внутрибольничной передачи инфекции другим пациентам и медицинским работникам, работающим с больными. Несмотря на то, что механизмы передачи еще досконально не изучены, имеет место передача от человека к человеку, и в определенных обстоятельствах серьезным поводом для беспокойства остается риск распространения инфекции по воздуху во время аэрозолеобразующих медицинских процедур. В этой статье обобщаются важные соображения, касающиеся скрининга пациентов, контроля внутрибольничной среды, средств индивидуальной защиты, реанимационных мероприятий (включая интубацию) и

планирования операций отделения неотложной помощи, поскольку мы готовимся к возможности новых занесённых случаев или местных вспышек 2019-nCoV. Мы все больше узнаем о вирусе 2019-nCoV, но мы надеемся что уроки, извлеченные из предыдущих вспышек инфекционных заболеваний, таких как тяжелый острый респираторный синдром, помогут нам правильно подготовиться, независимо от числа случаев, с которыми мы в итоге столкнёмся в Канаде.

R. S. Wax, MD, MEd, FRCPC, FCCM (&  
Department of Critical Care Medicine, Faculty of Health  
Sciences, Queen's University, Kingston, ON, Canada e-  
mail: randy.wax@queensu.ca

Department of Medicine, Faculty of Medicine, University of  
Toronto, Toronto, ON, Canada

Department of Critical Care Medicine, Lakeridge Health, 1  
Hospital Court, Oshawa, ON L1G 2B9, Canada

M. D. Christian, MD, MSc (Public Health), FRCPC, FCCM  
London's Air Ambulance, Royal London Hospital, Barts Health  
NHS Trust, London, England, UK

Published online: 12 February 2020

Ключевые слова: COVID-19

## Обзор текущего состояния

Новый коронавирус 2019-nCoV стал причиной необычного скопления случаев вирусной пневмонии в Китае.<sup>1,2</sup> Ситуация быстро переросла в объявленное Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) глобальное чрезвычайное положение.<sup>3</sup> В двух провинциях Канады были выявлены пациенты с активной формой инфекции, а также с подозрением на носительство 2019-nCoV. Репатриация канадских граждан из Китая предположительно приведет к необходимости размещения сотен пациентов в условиях карантина для мониторинга симптомов и иных признаков заболевания.<sup>4</sup>

Геном вируса 2019-nCoV представлен одноцепочечной РНК с положительной полярностью, он был полностью секвенирован и, похоже, отличается от других родственных ему коронавирусов, таких как вирусы, вызывающие тяжелый острый респираторный синдром (SARS, или ТОРС-КоВ) и ближневосточный респираторный синдром (MERS, или БВРС-КоВ).<sup>2,5</sup> На основании наблюдаемых ранее вспышек SARS, предполагают, что инфекция COVID-19 передается контактным и воздушно-капельным путём.<sup>6-10</sup> Базовое репродуктивное число  $R_0$  (среднее количество лиц, напрямую инфицированных больным в течение всего заразного периода при условии попадания его в полностью уязвимую популяцию) для этой инфекции при данном хозяине и факторах среды, по оценкам, основанным на начальной вспышке, составляет от 2,2 до 3,6<sup>11</sup>, что схоже с ТОРС-КоВ, но выше, чем у БВРС-КоВ. По последним данным, смертность оценивается приблизительно в 2%<sup>12</sup>, что меньше, чем при ТОРС-КоВ (приблизительно 10%)<sup>13</sup> и БВРС-КоВ (примерно 40%)<sup>14</sup> но значительно выше, чем у рН1N1 (0,026%) в 2009 году.<sup>15</sup> Во всем мире было зарегистрировано более 20 000 подтвержденных случаев заболевания в 25 странах на нескольких континентах.<sup>16</sup> На момент подготовки этого доклада насчитывалось более 2500 случаев заболевания, считающихся тяжелыми, и более чем 400 смертей.<sup>12</sup> Эти цифры многими рассматриваются как грубая недооценка распространенности заболевания и быстро меняются.

Средний инкубационный период для этой инфекции неизвестен, но, согласно данным ВОЗ, диапазон составляет от двух до десяти дней, причем типичные случаи имели инкубационные периоды от четырех до семи дней до появления симптомов.<sup>1</sup> Один из опубликованных отчетов о клинических случаях<sup>17</sup> позволяет предположить, что передача инфекции возможна даже в течение бессимптомного периода, что может создать дополнительные проблемы в борьбе со вспышкой; однако в настоящий момент реальность этого риска является предметом споров.<sup>18</sup> Учитывая потенциальную опасность быстрого распространения вируса на международном уровне,<sup>19</sup> были предприняты беспрецедентные меры по сдерживанию распространения 2019-nCoV, включая жесткие ограничения, коснувшиеся миллионов людей в Китае и повсеместную отмену международных рейсов в Китай и из Китая.<sup>20</sup> Несмотря на вероятное происхождение из животного источника, вирус, по-видимому, обладает способностью к устойчивой передаче от человека к человеку.<sup>21</sup> Были также зафиксированы случаи передачи инфекции медицинским работникам в стенах медицинских учреждений, причем первые случаи смерти от заболевания были зафиксированы именно среди врачей, инфицированных 2019-nCoV во время оказания помощи больным.<sup>22,23</sup>

В недавнем исследовании, описывающем когорту из 99 пациентов, инфицированных 2019-nCoV,<sup>24</sup> средний возраст пациентов преобладающей мужской когорты составил 56 лет, причем половина пациентов имела те или иные существенные хронические сопутствующие заболевания (например, сердечно-сосудистые или цереброваскулярные). Наиболее частые клинические проявления включали лихорадку, кашель и одышку; однако стоит отметить что, у 17% пациентов не наблюдали лихорадки при поступлении. Визуальная диагностика обычно показывала изменения, соответствующие двусторонней пневмонии, и 17% пациентов соответствовали критериям острого респираторного дистресс-синдрома. Двадцать три процента пациентов нуждались в госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), и в течение 25-дневного периода наблюдения уровень смертности составил 11%. Схема лечения тринадцати процентов пациентов включала неинвазивную вентиляцию легких, 4% нуждались в искусственной вентиляции легких и 3% нуждались в экстракорпоральной

мембранной оксигенации. Важно отметить, что ограниченная возможность тестирования тысяч пациентов в Китае с потенциальным наличием — в мягкой форме — болезни означает, что общий знаменатель и последующие расчетные соотношения любого из исходов болезни, вероятно, будут завышены, и поэтому мы ожидаем, что конечные показатели осложнений и смертности будут ниже.

Существует значительный риск развития дыхательной недостаточности, требующей оказания неотложной медицинской помощи у пациентов, инфицированных 2019-nCoV, поэтому бригады реаниматологов и анестезиологов должны быть готовы к прибытию и длительной поддержке пациентов, инфицированных 2019-nCoV. В данной статье представлен краткий и практический обзор основных рекомендаций по оказанию оптимальной медицинской помощи тяжелобольным пациентам, инфицированным 2019-nCoV, с учетом необходимости обеспечения максимальной безопасности медицинского персонала, других пациентов и населения.

Скрининг и подготовка к потенциальному поступлению больных

В настоящее время признание клинического случая подозрительным по 2019-nCoV требует соблюдения двух условий: наличие повышенной температуры и симптомов респираторного заболевания, а также эпидемиологической связи с вирусом<sup>25</sup>. Данной связью может оказаться поездка в зараженные районы в течение последних 14 дней, социальный или внутрибольничный близкий контакт с пациентом, у которого подтверждена или подозревается инфекция 2019-nCoV, в течение 14 дней до начала заболевания, тесный контакт с человеком, страдающим ОРЗ, который посещал в зараженный район в течение 14 дней до начала заболевания, или же воздействие инфицированного биологического материала в условиях лаборатории.

Согласно последним когортным данным, большинство пациентов (но не все), имели повышенную температуру и, следовательно, надлежащие меры предосторожности по инфекционному контролю должны предприниматься даже при отсутствии некоторых определяющих элементов (например, пациент без признаков лихорадки имеет двустороннюю

пневмонию, не имеющую другого объяснения, или же недавно посещал пораженный район). Несмотря на то, что город Ухань является эпицентром этого вируса и представляет собой ключевую пораженную область, многие другие районы в Китае и за его пределами могут иметь достаточную распространенность вируса, чтобы вызвать потенциальную эпидемиологическую связь. Критерии выявления случаев заражения 2019-nCoV являются динамическими, и поэтому клиницистам настоятельно рекомендуется внимательно следить за обновлениями рекомендаций органов общественного здравоохранения и инфекционного контроля по мере развития нашего представления об этой болезни. Тем не менее, высокий уровень подозрительности и осторожности оправдан, поскольку было надежно задокументировано следующее: отсутствие идентифицируемой эпидемиологической связи или неспособность распознать такую связь привело к случаям неуклонного распространения заболевания.<sup>26</sup> По мере того как этот вирус распространяется по разным странам, возможность использования истории перемещений в качестве сигнала о потенциальном заражении 2019-nCoV может снижаться. Если в новой стране имели место несколько волн распространения, для отдельных пациентов может оказаться невозможным выявление очевидной связи с историей заноса вируса с территории другой страны для оценки потенциального риска инфицирования. Если вирус распространится еще шире, список оснований для соответствующей усиленной изоляции и других мер инфекционного контроля может быть дополнен необъяснимыми респираторными заболеваниями с повышенной температурой. Несмотря на это, строгое соблюдение рутинных мер предосторожности при респираторном заболевании с повышенной температурой в целом должно снизить потенциальный риск, который представляет пациент с 2019-nCoV, в том числе без подтвержденного диагноза.

Неподтвержденные случаи, требующие интенсивной терапии, могут поступать в отделение неотложной помощи прямо из населенного пункта или путем перевода из других больниц или отделений. В обоих случаях рутинное проведение подробного опроса с указанием контактов с риском передачи 2019-nCoV имеет критически важное значение для принятия решения о необходимости использования средств предотвращения передачи инфекции, включая

воздушную изоляцию, и средства индивидуальной защиты (СИЗ), которые используются в ведении пациента с момента первого контакта со службами скорой помощи, отделениями экстренной помощи и различными отделениями стационара (включая ОРИТ). Недостоверная или неполная информация о потенциальном риске может поступать в том случае, если службы скорой помощи (EMS) вызываются к пациенту в кризисном состоянии, или во время обсуждения вопроса о переводе пациента в другое лечебное учреждение. Если есть основания для подозрений, к пациентам с повышенной температурой и респираторными заболеваниями неясной этиологии нужно применять все меры предосторожности, направленные против контактного и воздушно-капельного путей распространения инфекции до тех пор, пока специалисты по контролю над распространением инфекций и службы здравоохранения не внесут ясность в данный вопрос. Персонал «первой линии» (то есть сотрудники, непосредственно взаимодействующие с пациентом) должны обладать необходимыми полномочиями и обращаться с пациентами как с потенциальными носителями 2019-nCoV на основе имеющейся у них информации до того, как поступят распоряжения соответствующих служб об их изоляции.<sup>8</sup> У каждого отделения неотложной помощи и отделения интенсивной терапии должен быть план по предоставлению коек, оснащенных средствами воздушной изоляции, чтобы вновь поступающий пациент с подозрением на инфекцию 2019-nCoV мог быть немедленно изолирован. Региональные системы здравоохранения, возможно, сочтут разумным выделить некоторые больницы, обладающие наилучшими условиями для изоляции, в качестве приоритетных мест для госпитализации подобных пациентов. Удаленный скрининг пациентов (с помощью телефона или средств телемедицины) может быть полезен при принятии решения о том, куда госпитализировать такого пациента. При этом адекватный скрининг пациентов на риск заражения 2019-nCoV должен быть частью работы служб по принятию и распределению вызовов скорой помощи.

Меры по инфекционному контролю:  
внутрибольничная среда

Общественное агентство здравоохранения Канады (Public Health Agency of Canada) выпустило временные рекомендации по контролю инфекции

2019nCoV.<sup>27</sup> Несмотря на предположение, что основным механизмом передачи инфекции является контактный (или перенос капель биологических жидкостей, содержащих респираторные секреты), при интенсивной терапии или проведении анестезии может происходить также передача вируса воздушно-капельным путем. Некоторые данные, подтверждающие передачу 2019nCoV через экскременты, вызывают опасения, что фекально-оральный путь передачи также возможен.<sup>28</sup>

Степень и факторы риска воздушно-капельной передачи зависят от пациента и характера применяемых к нему манипуляций. Пациенты в критическом состоянии могут распространять повышенное количество вируса, а некоторые пациенты могут быть «супер-распространителями» с повышенной способностью заражать других. Некоторые медицинские манипуляции, например, искусственная вентиляция легких мешком Амбу, неинвазивная вентиляция и интубация (у самостоятельно дышащих пациентов) могут создавать локальные облака аэрозолей, которые могут служить источником воздушно-капельной передачи вируса для всех, кто осуществляет процедуру и находится рядом.<sup>27</sup>

В настоящий момент рекомендации касательно стандартной воздушной и контактной изоляции стабильных пациентов с подозрением на инфекцию 2019-nCoV варьируют в разных провинциях Канады. Эти рекомендации основаны на относительно немногочисленных данных о способах передачи этого нового вируса в сочетании с намерением предотвратить его дальнейшее распространение при ввезенных извне случаях. По мере того, как накапливаются знания о болезни и путь передачи вируса внутри местных сообществ становится преобладающим, в данное руководство могут быть внесены изменения.

Из-за потенциальной необходимости проводить медицинские процедуры, при которых происходит образование инфицированного аэрозоля, Общественное агентство здравоохранения Канады поддерживает принцип помещать больного с подозрением на инфекцию 2019-nCoV в условия воздушной изоляции для предотвращения распространения вируса воздушно-капельным путём.<sup>27</sup> Если есть возможность, этих пациентов следует немедленно изолировать в специальном

боксе, где поддерживается пониженное давление и идет частая смена воздуха. Если такого бокса нет в распоряжении, то пациента следует поместить в отдельную палату за закрытыми дверями. Риск заражения в этом случае могут уменьшить приемы, взятые из стандартов воздушной изоляции: пониженное давление или портативные HEPA-фильтры. У специализированных боксов должен также быть достаточно просторный санпропускник для переодевания сотрудников в защитный костюм, если же его нет, то можно соорудить временный санпропускник.

Потоки воздуха в пределах отделения больницы могут резко увеличивать риск внутрибольничного переноса некоторых видов коронавирусов, например, SARS.<sup>29</sup> Во время эпидемии SARS инженеры в госпиталях смогли модифицировать имеющиеся госпитальные системы и обеспечить обычные палаты установками для создания пониженного давления, когда специализированные изоляционные палаты оказались переполнены.<sup>30</sup> В некоторых случаях

Во временных санпропускниках с пониженным давлением, сооруженных возле палат без воздушной изоляции («теплых зонах»), персоналу следует носить чистые халаты, респираторы N95 и перчатки, поскольку из таких палат возможен занос инфицированного воздуха в общие зоны. Вне отделений интенсивной терапии («холодных зонах») защитный костюм не требуется. Эту стратегию, отработанную во время эпидемии SARS, можно применить также ко вспышкам 2019-nCoV (с учетом местных возможностей и ограничений).

Рис.1. Пример использования усиленного комплекта СИЗ (укомплектованного плотно прилегающей маской N95) при интубации пациента с подтвержденным или предполагаемым носительством нового коронавируса 2019-nCoV. Медицинские работники готовятся заходить в бокс к пациенту. Обратите внимание на водонепроницаемый халат, закрывающий голову и шею, и полнолицевую маску, максимально закрывающую кожу от зараженного аэрозоля. Маска N95 защищает от вдыхания вирусных частиц, а очки - от их попадания на конъюнктиву. Полосы клейкой ленты на рукавах халата предотвращают сползание перчаток во время работы с пациентом.



удалось создать зоны пониженного давления, которые охватывали не отдельные палаты, а отделение интенсивной терапии целиком. В данных условиях медперсонал должен был надевать полный костюм защиты от инфекции, передаваемой воздушно-капельным и контактным путем в палатах, не обеспеченных независимой системой изоляции («горячих зонах»). Эти костюмы снимались при выходе из «горячей зоны».

#### Меры по инфекционному контролю: СИЗ

Рекомендованный комплект СИЗ для контакта с подтвержденными или предполагаемыми 2019-CoV-инфицированными пациентами в критическом состоянии должен включать непромокаемый одноразовый халат, перчатки, защиту глаз, полнолицевую маску и подходящие к ним респираторы стандарта N95 (в Европе стандарту N95 соответствует стандарт EN 149, FFP2).

и FFP3 классов защиты — *примеч. переводчика*) (Рис. 1)<sup>27</sup>. Также необходимо использовать шапочку или капюшон. Предпочтительнее по возможности использовать перчатки с длинными манжетами, чтобы предотвратить контаминацию запястий при соскальзывании перчатки. В качестве альтернативы можно использовать вертикальные полосы клейкой ленты для прикрепления перчаток к халату. Наклеивание клейкой ленты по окружности запястья, как при ношении химического комплекта СИЗ, в данном случае не нужно, поскольку затрудняет снятие халата и перчаток. Защита глаз должна быть закрыта с боков. Полнолицевые маски могут обеспечить и защиту глаз, и предотвратить контаминацию лица и респиратора. Бахилы для обуви могут увеличить риск самоконтаминации персонала при снятии СИЗ. Используемая обувь должна быть непроницаема для жидкостей и пригодна для обеззараживания. Под СИЗ персонал должен носить операционный костюм или полный комбинезон. Комбинезоны с капюшоном могут облегчить совместное ношение СИЗ и лежащего под ним нижнего слоя формы, однако при выборе конкретного операционного костюма или комбинезона нужно обязательно учитывать простоту снятия и то, насколько использование данного комплекта позволяет избежать самоконтаминации. Необходимо выполнять гигиену рук после снятия СИЗ и в случае нечаянной контаминации в результате контакта с загрязненными поверхностями во время снятия СИЗ.

Один из спорных моментов заключается в использовании респираторов с подачей очищенного воздуха (PARP) вместо масок N95 во время процедур, генерирующих аэрозоль<sup>31</sup>. Несмотря на то, что PARP-респираторы имеют более высокий класс защиты по сравнению с N95-масками, не обнаружено однозначных свидетельств, что PARP снижают вероятность передачи вируса при воздушно-капельном распространении. Тем не менее, использование PARP может быть более комфортным для персонала во время длительных реанимационных действий, исключая риск сползания во время работы с паникующим пациентом. PARP с капюшонами, закрывающими голову и шею (Рис. 2) могут также обеспечить дополнительную защиту по сравнению со стандартным комплектом СИЗ, укомплектованным маской N95<sup>32</sup>. Исходя из известных случаев инфицирования медработников, использующих маску N95, во

время реанимации пациентов с SARS<sup>10</sup>, использование PARP оправданно при высокорискованной реанимации пациентов с 2019-nCoV инфекцией (подтвержденной или нет). Доводы против включения PARP в штатном комплекте СИЗ могут включать сложности тренировки персонала в безопасном снятии таких респираторов, необходимость использования сложных протоколов обеззараживания для повторного использования и опасения в формировании двухуровневого подхода к выдаче СИЗ, который лишит некоторых медработников доступа к PARP. Решения касательно использования или неиспользования PARP как части усиленного комплекта СИЗ приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Доводы за и против использования респираторов с подачей очищенного воздуха (PARP) вместо масок N95 в комплекте СИЗ при работе с пациентами, инфицированными новым коронавирусом 2019-nCoV.

Преимущества PARP	Недостатки PARP
Более высокий класс защиты	Может быть избыточно сложным в использовании относительно риска заражения, что ведет к большему риску контаминации во время снятия PARP. Необходимы периодические учения, если редко используется в учреждении.
Полностью закрывает голову и лицо	Дороже, чем маски N95
Более удобный при длительных реанимационных действиях или перевозке пациента, более устойчив к случайному смещению	Нельзя повторно использовать одноразовые фильтры при работе с разными пациентами; нужен большой запас фильтров
Исключает беспокойство касательно плотности прилегания маски, особенно в случае персонала с особенностями строения лица	Необходима сложная процедура деконтаминации составных частей PARP

Critical Care and Coronavirus

<p>Нет необходимости складирования большого количества масок N95 разных размеров</p>	<p>Потенциальный риск повторного использования персоналом ненадлежащим образом стерилизованных одноразовых расходников при истощении запасов (в таком случае велик риск инфицирования)</p>
<p>Может использоваться сотрудниками с растительностью на лице или теми, для кого нельзя проверить плотность прилегания маски N95</p>	<p>Возможны затруднения при коммуникации из-за шума вентиляторов.</p>

капюшону. Халат и перчатки используются для предотвращения инфицирования воздушно-капельным или контактным путём. Обратите внимание, что в этом случае сотрудник использует маску N95 внутри капюшона PAPR, чтобы защититься во время снятия СИЗ от вдыхания взвешенных в воздухе вирусных частиц (в случае, если нет возможности разместить пациента в соответствующем изолированном боксе с санпропускником).

Неинвазивная оксигенационная поддержка и ингаляционные препараты

У пациентов с вызванными инфекцией 2019-nCoV респираторными заболеваниями, протекающими в легкой форме, можно проводить кислородную терапию при помощи обычных устройств. Во время вспышки атипичной пневмонии (SARS) в



Рис.2. Пример использования усиленного СИЗ, укомплектованного PAPR, при симуляции интубации пациента с 2019-nCoV. Медработник, надевший PAPR, использует компрессор, совмещенный с фильтром на поясе (вид сзади на левом изображении), присоединенный к шлангу и полному

Торонто с целью сокращения потенциального распространения вируса старались не применять увлажненный кислород, хотя эту проблему можно устранить за счет соответствующего

изолированного воздушного режима. Помощь пациентам до помещения в условия воздушной изоляции или во время транспортировки внутри или между медицинскими учреждениями может привести к изменениям в обычных правилах учреждений для минимизации риска передачи вируса. Ношение пациентом хирургической маски поверх назальных канюль поможет уменьшить распространение инфекции воздушно-капельным путем. Если использование маски будет связано с увеличенной потребностью в кислороде, можно использовать плотно прилегающие кислородные маски с прикрепленным фильтром выдоха. При этом, так как эффективность инфекционного контроля многочисленных блоков «маска/фильтр» не прошла надлежащую оценку, снижать степень изоляции и сокращать практику применения средств индивидуальной защиты не следует. В годы, прошедшие после вспышки SARS системы оксигенации посредством высокопоточных назальных канюль (HFNC) стали широко распространенной практикой. Тем не менее, этот метод может привести к повышенному риску распространения вируса за счет образования аэрозоля. В одном из последних исследований было показано, что использование HFNC может и не быть причиной увеличения распространения бактериальной инфекции воздушно-капельным путем, однако не была исследована вероятность заражения вирусом у пациентов в условиях соответствующей воздушной изоляции<sup>33</sup>. Следует также избегать введения лекарственных средств через небулайзеры, особенно вне условий воздушной изоляции, по причине риска аэрозолизации и распространения вируса. Для введения бронходилататоров следует использовать дозирующие ингаляторы.

Хотя некоторые центры, в которых проходили лечение пациенты с SARS, сообщали о безопасности методов постоянного положительного давления в дыхательных путях/двухуровневого положительного давления в дыхательных путях (CPAP/BiPAP, соответственно)<sup>34</sup>, есть данные о случаях значительного риска передачи SARS при использовании BiPAP многим пациентам на больших расстояниях<sup>29</sup>. Устройства CPAP/BiPAP с фильтром выдоха теоретически могут применяться для помощи 2019-nCoV-положительным пациентам с дыхательной недостаточностью в условиях соответствующей воздушной изоляции; однако высокий уровень негерметичности/протекания масок при

CPAP/BiPAP может привести к неполной фильтрации. Использование CPAP/BiPAP может увеличить риск отсроченного ухудшения состояния, создающего показания для неотложной интубации и повышенного риска ошибок при использовании СИЗ из-за нехватки времени для реанимации. В целом, у пациентов с 2019-nCoV следует избегать применения CPAP/BiPAP, и тем более не применять их вне условий соответствующего изолированного воздушного режима.

Поддержание проходимости дыхательных путей и искусственная вентиляция легких

При интубации пациентов с SARS-CoV в критическом состоянии были отмечены случаи передачи инфекции медицинским работникам. К этому исходу могут приводить несколько факторов, среди них – интенсивное выделение вируса, связанное с тяжестью заболевания пациента, процедуры, связанные с реанимацией или интубацией, которые могут вызывать образование аэрозоля, а также использование работниками здравоохранения СИЗ (пациент высокого риска? процедура высокого риска = выше уровень предосторожности). В результате лечение нуждающихся в интубации или реанимации пациентов требует особой осторожности и должно проводиться в воздушно-изолированном помещении. Все сотрудники, находящиеся в помещении, должны использовать соответствующие средства индивидуальной защиты от инфекций, передающихся воздушно-капельным путем, включая либо проверенную на соответствие маску N95, либо PAPR. Вмешательство необходимо тщательно планировать. Процедура должна проводиться специалистом, имеющим наибольший опыт в области интубации с использованием быстрой последовательной интубации, чтобы увеличить шансы успеха первой попытки. Курсирование людей, доставляющих оборудование в помещение, может увеличить риск передачи вируса. В момент попытки интубации в помещении уже должно быть в наличии все необходимое оборудование и лекарственные средства. Количество сотрудников в помещении во время интубации должно быть сведено к минимуму и включать в себя лишь необходимых членов медицинской бригады.

ИВЛ при помощи мешка Амбу перед интубацией может привести к распространению инфекции в



воздушно-капельной форме, так же как и кашель пациента во время ларингоскопии. Кроме того, к реанимационному мешку должен быть прикреплен фильтр выдоха, обычно между маской или эндотрахеальной трубкой и мешком. Недостаточная седация также может подвергнуть интубатора риску, в случае если пациента охватит паника и он повредит СИЗ. При адекватной предварительной оксигенации в идеале можно избежать ИВЛ при помощи мешка Амбу перед ларингоскопией. Видео-ларингоскопия должна в идеале проводиться с дисплеем, отделенным от клинка (а не размещенным, например, на рукоятке), что позволяет избежать размещения экрана интубатора близко к пациенту. Если предполагаются трудные дыхательные пути, можно выполнить гибкую бронхоскопическую интубацию с использованием видеобронхоскопа с удаленным от пациента дисплеем. Расположение эндотрахеальной трубки должно быть подтверждено путем определения парциального давления углекислого газа в выдыхаемом воздухе в конце выдоха. Средства индивидуальной защиты, особенно PAPR, могут препятствовать аускультации, помогающей подтвердить правильное размещение трубки. Тщательное наблюдение за двусторонним подъемом грудной клетки должно помочь в обеспечении правильной глубины размещения трубки в ожидании портативного рентген-аппарата. В качестве альтернативы для определения глубины введения эндотрахеальной трубки можно использовать ультразвук<sup>35</sup>.

После интубации следует использовать механические методы искусственной вентиляции легких (целевой дыхательный объем 6 мл/кг расчётной массы тела, давление плато В30 см вод. ст., целевой уровень SaO<sub>2</sub> 88–95% и pH С 7,25) [36]. Весь выдыхаемый через аппарат газ подлежит фильтрованию. У некоторых вентилируемых пациентов с SARS был отмечен пневмоторакс. Экстраполируя эти данные на пациентов с 2019-nCoV, клиницисты должны обязательно учитывать вероятность пневмоторакса у любого вентилируемого пациента в случае внезапного ухудшения дыхания. Принимая во внимание потенциальную задержку в получении рентгеновского снимка грудной клетки пациента, находящегося в условиях воздушной изоляции, можно использовать портативное ультразвуковое устройство, позволяющее быстро диагностировать пневмоторакс.

## Хирургические/анестетические аспекты при COVID-19

К сожалению, избыточное давление, поддерживаемое в операционной комнате, может создать риск распространения вируса при оперировании COVID-19-инфицированного пациента. Больницы должны проконсультироваться с биомедицинскими инженерами с целью выяснить, можно ли создать в операционных комнатах отрицательное давление с воздухообменом. Процедуры, связанные с высоким риском образования аэрозоля (например, интубация), не должны проводиться при избыточном давлении. Во время вспышки SARS, хирургические процедуры проводились в зонах воздушной изоляции в комнатах ОРИТ, что исключало риск внутрибольничного распространения инфекции и помогло избежать необходимости модифицировать операционные комнаты. В условиях ОРИТ предпочтительней использовать внутривенную анестезию вместо ингаляционной, особенно с теми пациентами, выздоровление и экстубация в скором времени маловероятна.

Профилактика и ведение реанимационных мероприятий/остановка дыхания или сердца: защищённый код синий

Пациенты, зараженные 2019-nCoV, должны наблюдаться на предмет ранних признаков респираторных ухудшений и интубированы скорее в плановом порядке, чем срочно. Если возможно, изолированные пациенты с 2019-nCoV должны быть помещены в отделение критической терапии с воздушной изоляцией и постоянным контролем физиологического состояния. С помощью изоляции можно свести к минимуму времяпровождение медперсонала в потенциально вредной для них среде во время осмотра, а также сестринского ухода.

Таблица 2. Учет рисков для реанимационных мероприятий во время нового коронавируса COVID-19, защитный код синий: спасение жизни пациента.

Реанимационные процедуры пониженного риска	Реанимационные процедуры повышенного риска, преимущественно – генераторы аэрозолей и/или повышенный
--	---

	передачи медперсоналу	вируса
Установление орофарингеального воздуховода	Высокопоточная носовая канюля	
Применение кислородной маски с фильтром на выдохе (если имеются в наличии)	Масочная вентиляция (с мешком Амбу)	
Компрессия грудной клетки	СРАР/ВіРАР	
Дефибрилляция, кардиоверсия, чрескожная стимуляция	Эндотрахеальная интубация/хирургическое вмешательство на дыхательных путях	
Получение венозного или внутрикостного доступа	Бронхоскопия	
Введение внутривенных реанимационных препаратов	Желудочно-кишечная эндоскопия	

СРАР – режим искусственной вентиляции лёгких постоянным положительным давлением.

ВіРАР – режим искусственной вентиляции легких, позволяющий генерировать два различных уровня положительного давления воздуха.

Во время распространения вируса SARS, была разработана концепция “Защищённого синего кода” (Protected Code Blue - реанимация инфекционно опасных пациентов; далее в тексте: РСВ - *примеч. переводчика*) с целью разделять обычную реанимацию и требующую специальных процедур и предосторожностей. Демонстрацию процедур РСВ можно посмотреть онлайн на сайте:

<http://sars.medtau.org/simulatedprotectedcodeblue.pps>

Также доступно для ознакомления обсуждение РСВ в презентации на сайте

<https://emergencymedicinecases.com/biohazard-preparedness-protected-code-blue/>.

С момента объявления изоляции по 2019-nCoV, следует использовать протокол РСВ для обеспечения безопасности принимающей реанимационной бригады. В связи с необходимостью использования процедур, вызывающих образование зараженного аэрозоля, реанимация должна проводиться в воздушно-

изолированном боксе (если возможно). Все члены реанимационной команды должны носить соответствующие СИЗ, защищающие от передачи вируса воздушно-капельным или контактным путём. С учетом повышенного риска инфицирования во время активной реанимации, необходимо, чтобы специально обученная команда реаниматологов использовала мощные воздухо-очистительные респираторы (PAPR - Powered Air Purifying Respirator). В момент острого кризиса первые попытки реанимации предпринимаются врачами, одетыми в СИЗ, защищающие от передачи вируса воздушно-капельным или контактным путём.

Медперсонал должен сосредоточиться на мерах, которые наиболее вероятно помогут пациентам и при этом имеют относительно низкий риск передачи вируса (см. Таблицу 2). Реанимационная бригада может войти в бокс лишь после того как наденет СИЗ и будет проверена инструктором по инфекционному контролю, они могут войти в помещение. Количество персонала в бригаде должно быть минимальным, чтобы избежать излишнего пребывания сотрудников в инфицированной зоне; к примеру, в реанимации могут участвовать четыре человека, каждый со своими предписанными обязанностями. Вместо того, чтобы привозить реанимационную тележку в инфекционный бокс, что приведет к необходимости трудоемкой деконтаминации снаряжения, тележки и расходников, стоит рассмотреть возможность использования специализированной тележки с модульными укладками оборудования. В этом случае сотрудники бригады могут взять в бокс требующийся дефибриллятор и укладку, а не везти всю тележку. После проведения реанимации члены бригады могут покинуть бокс в подходящий момент и снять СИЗ согласно контрольному списку под надзором инструктора, чтобы избежать самозаражения.

#### Дополнительные аспекты

В последующие недели/месяц отделения реанимации Канады должны находиться в состоянии высокой готовности на случай резкого повышения потребности в ресурсах, если политика сдерживания распространения 2019nCoV потерпит неудачу. Ситуация развивается стремительно. Настало время для каждой больницы и других медицинских учреждений проверить свои инструкции и запасы, чтобы в

кратчайшие сроки быть готовыми к приему любого поступающего пациента. Региональные, провинциальные и федеральные власти должны уведомляться в режиме реального времени о вместимости реанимаций, в том числе - о количестве боксов с воздушной изоляцией в распоряжении ОРИТ. Подлежат рассмотрению и принятию экстренные планы по созданию дополнительных отделений интенсивной терапии, так как существует вероятность, что 2019-nCoV станет пандемией со значительным числом больных в Канаде. Сотрудничество с исследователями, разрабатывающими потенциальные реестры, может помочь лучшему пониманию природы этой болезни в контексте Канады. Наша национальная история передовых исследований в области реанимации и интенсивной терапии должна позволить нам производить более быструю оценку стратегий предлагаемого лечения. Нельзя игнорировать психологическое влияние осознаваемого риска риска для работников здравоохранения и населения, особенно у тех, у кого подтвердилось или подозревается инфицирование 2019-nCoV. Очень важна четкая и прозрачная коммуникация органов власти и мед. учреждений с персоналом и населением. Вирус SARS в Канаде преподал нам много уроков - будем надеяться, что эти уроки помогут нам обеспечивать безопасность для мед. работников и предоставлять оптимальное медицинское обслуживание пациентам с 2019-nCoV.

Рэнди С. Вокс (Randy S. Wax) и Микл Д. Кристиан (Michael D. Cristian) внесли вклад во все разделы этой рукописи, включая идею исследования, сбор данных, анализ и интерпретацию полученных данных и написание черновика статьи.

Авторы выражают свою благодарность Вагии Т. Кэмпбелл (Vagia T. Campbell), магистру наук, бакалавру управления здравоохранением, доктору респираторной терапии за ее отзыв с точки зрения эксперта по биологической опасности, действующего ведущего специалиста в области здравоохранения и бывшего сотрудника первой линии, перенесшего инфицирование во время лечения пациентов в течение предыдущей вспышки SARS-CoV в Торонто.

Конфликт интересов: нет

Финансирование: нет

Ответственность редакции: эта статья была обработана главным редактором Канадского журнала анестезии (Canadian Journal of Anesthesia) доктором Хилари П. Грокотт (Hilary P. Grocott).

Перевод с английского: Артем Петров, Алексей Шевкопляс, Ирина Лаврентьева, Мария Гончарова, Екатерина Гаевская, Алена Демьянец

Редактура: Мария Гончарова, Станислав Юров

#### Список литературы

1. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316>.
2. Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>.
3. World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). Available from URL: [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)) (accessed February 2020).
4. Government of Canada. Government of Canada evacuating Canadians from Wuhan, China. Available from URL: <https://www.canada.ca/en/global-affairs/news/2020/02/government-of-canada-evacuating-canadians-from-wuhan-china.html> (accessed February 2020).
5. Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet* 2020; DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30251-8).
6. Yu IT, Li Y, Wong TW, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *N Engl J Med* 2004; 350: 1731-9.
7. Scales DC, Green K, Chan AK, et al. Illness in intensive care staff after brief exposure to severe acute respiratory syndrome. *Emerg Infect Dis* 2003; 9: 1205-10.
8. Muller MP, McGeer A. Febrile respiratory illness in the intensive care unit setting: an infection control perspective. *Curr Opin Crit Care* 2006; 12: 37-42.

9. Fowler RA, Lapinsky SE, Hallett D, et al. Critically ill patients with severe acute respiratory syndrome. *JAMA* 2003; 290: 36773.
10. Christian MD, Loutfy M, McDonald LC, et al. Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 287-93.
11. Zhao S, Lin Q, Ran J, et al. Preliminary estimation of the basic reproduction number of novel coronavirus (2019-nCoV) in China, from 2019 to 2020: a data-driven analysis in the early phase of the outbreak. *Int J Infect Dis* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.050>.
12. World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV). WHO Bull 2020 - Data as reported by January 30, 2020. Available from URL: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200130-sitrep-10-ncov.pdf?sfvrsn=d0b2e480\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200130-sitrep-10-ncov.pdf?sfvrsn=d0b2e480_2) (accessed February 2020).
13. Christian MD, Poutanen SM, Loutfy MR, Muller MP, Low DE. Severe acute respiratory syndrome. *Clin Infect Dis* 2004; 38: 1420-7.
14. Majumder MS, Rivers C, Lofgren E, Fisman D. Estimation of MERS-coronavirus reproductive number and case fatality rate for the Spring 2014 Saudi Arabia outbreak: insights from publicly available data. *PLoS Curr* 2014. Available from URL: <http://currents.plos.org/outbreaks/index.html%3Fp=40801.html> (accessed February 2020).
15. Donaldson LJ, Rutter PD, Ellis BM, et al. Mortality from pandemic A/H1N1 2009 influenza in England: public health surveillance study. *BMJ* 2010; DOI:<https://doi.org/10.1136/bmj.b5213> (accessed February 2020).
16. World Health Organization. Novel coronavirus (nCoV 2019) situation as of 07 February 2020, 10:00 (CET). Available from URL: <http://who.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/c88e37cfc43b4ed3baf977d77e4a0667> (accessed February 2020).
17. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, et al. Transmission of 2019nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>.
18. Kupferschmidt K. Study claiming new coronavirus can be transmitted by people without symptoms was flawed. *Science* (February 3, 2020). Available from URL: <https://www.sciencemag.org/news/2020/02/paper-non-symptomatic-patienttransmitting-coronavirus-wrong> (accessed February 2020).
19. Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer MU, Khan K. Potential for global spread of a novel coronavirus from China. *J Travel Med* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa011>.
20. Nkengasong J. China's response to a novel coronavirus stands in stark contrast to the 2002 SARS outbreak response. *Nat Med* 2020; DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0771-1>.
21. Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet* 2020; DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).
22. Brest M. Wuhan doctor treating coronavirus patients dies after contracting disease. *Washington Examiner*. Available from URL: <https://www.washingtonexaminer.com/news/wuhan-doctor-treating-coronavirus-patients-dies-after-contracting-disease> (accessed February 2020).
23. Buckley C. Chinese Doctor, Silenced After Warning of Outbreak, Dies From Coronavirus. *The New York Times*. Available from URL: <https://www.nytimes.com/2020/02/06/world/asia/chinesedoctor-Li-Wenliang-coronavirus.html> (accessed February 2020).
24. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
25. Government of Canada. Interim national case definition: novel coronavirus (2019-nCoV). Available from URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirusinfection/health-professionals/national-case-definition.html> (accessed February 2020).

26. McDonald LC, Simor AE, Su IJ, et al. SARS in healthcare facilities, Toronto and Taiwan. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 77781.
27. Government of Canada. Infection prevention and control for novel coronavirus (2019-nCoV): interim guidance for acute healthcare settings. Available from URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirusinfection/health-professionals/interim-guidance-acute-healthcaresettings.html> (accessed February 2020).
28. XINHUANET. Novel coronavirus may spread via digestive system: experts. | English.news.cn. Available from URL: [http://www.xinhuanet.com/english/2020-02/02/c\\_138749620.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-02/02/c_138749620.htm) (accessed February 2020).
29. Li Y, Huang X, Yu IT, Wong TW, Qian H. Role of air distribution in SARS transmission during the largest nosocomial outbreak in Hong Kong. *Indoor Air* 2005; 15: 83-95.
30. Loutfy MR, Wallington T, Rutledge T, et al. Hospital preparedness and SARS. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 771-6.
31. Novak D. Why, where, and how PAPRs are being used in health care. In: Institute of Medicine. *The Use and Effectiveness of Powered Air Purifying Respirators in Health Care: Workshop Summary - 2015*. Washington, DC: The National Academies Press. Available from URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK294225/#\\_NBK294225\\_pubdet](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK294225/#_NBK294225_pubdet) (accessed February 2020).
32. Zamora JE, Murdoch J, Simchison B, Day AG. Contamination: a comparison of 2 personal protective systems. *CMAJ* 2006; 175: 249-54.
33. Leung CC, Joynt GM, Gomersall CD, et al. Comparison of highflow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *J Hosp Infect* 2019; 101: 84-7.
34. Cheung TM, Yam LY, So LK, et al. Effectiveness of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure in severe acute respiratory syndrome. *Chest* 2004; 126: 845-50.
35. Gottlieb M, Holladay D, Burns KM, Nakitende D, Bailitz J. Ultrasound for airway management: an evidence-based review for the emergency clinician. *Am J Emerg Med* 2019; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.12.019>.
36. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome: advances in diagnosis and treatment. *JAMA* 2018; 319: 698-710.
37. Tien HC, Chughtai T, Jokeklar A, Cooper AB, Brenneman F. Elective and emergency surgery in patients with severe acute respiratory syndrome (SARS). *Can J Surg* 2005; 48: 71-4.
38. Stelfox HT, Bates DW, Redelmeier DA. Safety of Patients Isolated for Infection Control. *JAMA* 2003; 290: 1899-905.
39. Abrahamson SD, Canzian S, Brunet F. Using simulation for training and to change protocol during the outbreak of severe acute respiratory syndrome. *Crit Care* 2005; DOI: <https://doi.org/10.1186/cc3916>.