

CoViDарность

Вспышка нового коронавируса: что необходимо знать анестезиологу

Philip W. H. Peng^{1,*}, Pak-Leung Ho² and Susy S. Hota^{3,4}

¹*Department of Anesthesiology and Pain Medicine, University Health Network, University of Toronto, Toronto, ON, Canada,* ²*Department of Microbiology and Carol Yu Centre for Infection, University of Hong Kong, Hong Kong,* ³*Infection Prevention and Control Department, University Health Network, Toronto, ON, Canada and* ⁴*Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, ON, Canada*

* E-mail для связи с автором: Philip.peng@uhn.ca

В декабре 2019 года в городе Ухане китайской провинции Хубэй началась вспышка пневмонии неизвестного происхождения.¹ К 7 января 2020 китайские учёные подтвердили, что она вызвана новым коронавирусом, изначально названным 2019-nCoV² и недавно переименованным ВОЗ в вирус тяжелого острого респираторного синдрома 2 (SARS(TOPC)-CoV-2), заболевание названо COVID-19. На момент 20 февраля 2020 было подтверждено более 75 748 случаев COVID-19 в 28 странах, включая Китай и на международном транспортном средстве (круизный лайнер с припиской в Японии). Из них примерно 99% случаев – в очаге, в Китае.³ В нескольких странах была подтверждена передача заболевания от человека к человеку и 30 января 2020 ВОЗ объявила COVID-19 угрозой общественному здоровью международного масштаба.³ Здесь собраны и разобраны ключевые факты и сделан обзор современного понимания проблемы, проведено сопоставление с опытом, полученным на вспышках тяжёлого острого респираторного синдрома (TOPC (SARS)) и ближневосточного респираторного синдрома (MERS) и выдвинуты предложения о том, как анестезиологам следует подготовиться к данной вспышке.

Течение вспышки (Tracking the course of the outbreak)

История вспышки COVID-19 развернулась за очень короткий срок (рис.1). 31 декабря 2019 Уханьская муниципальная комиссия по здоровью доложила о нескольких местных случаях пневмонии неизвестного происхождения, связанных с местным рынком морепродуктов. На рынке торговали разнообразными живыми и умерщвлёнными дикими животными, в том числе, живыми бамбуковыми крысами, мусангами (пальмовыми циветтами), барсуками и волчатами. Примечательно, что четверть из первых 27 обнаруженных случаев – тяжёлые.⁴⁵ В течение нескольких дней эти случаи были идентифицированы, как вызванные новым коронавирусом (2019- nCoV).² 19 января 2020 ВОЗ выпустила предупреждение о возможности передачи вируса от человека к человеку.³

Ухань – главный транспортный узел Китая с населением в 11 миллионов человек. Как правило, за день из Уханя около 3500 человек улетает в другие страны, в каникулы и в период Китайского нового года это число увеличивается. В течение месяца число подтверждённых случаев заболевания COVID-19 увеличилось до 9000, превзойдя количество случаев SARS и MERS, обнаруженных в аналогичные сроки. Таким образом, появились большие опасения распространения заболевания в другие страны. На месте были приняты интенсивные меры по контролю заболеваемости: массовая дезинфекция и полное закрытие Уханьского рынка морепродуктов, запрет на торговлю дикими животными и домашней птицей под открытым небом, отслеживание контактов заражённых, обследование отъезжающих в аэропорту, закрытие и карантинные меры (расширенные в последствии, на соседние города и затронувшие 50-60 миллионов человек), закрытие школ, продление каникул, запрет массовых собраний и постройка двух новых госпиталей (на 1000 и на 1600 коек) для ухода за заражёнными. Другие страны начали обследование въезжающих в аэропортах, запретили путешествия, начали

эвакуацию граждан из провинции Хубей с последующим карантином на время инкубационного периода.⁶ Несмотря на принятые меры, количество случаев в очаге продолжило расти, в странах с завезённым заболеванием была подтверждена передача от человека к человеку. 30 января 2020 ВОЗ объявила угрозу общественному здоровью международного масштаба (PHEIC) и призвала к совместным международным действиям по остановке эпидемии.³ Несмотря на жёсткое ограничение властями Китая выезда из Уханя, эти меры были применены одновременно с Фестивалем Весны, когда количество туристов в Ухане оценивается более чем в 15 миллионов.



Рисунок 1. Основные события вспышки 2019-nCoV

Что такое 2019-nCoV/COVID-19?

2019-nCoV или SARS(TOPC)-CoV-2 – оболочечный РНК-вирус из семейства Coronaviridae. Вирусы этого семейства поражают людей и некоторых животных. На данный момент описано семь человеческих коронавирусов: HCoV-229E, HCoV-NL63, HCoV-OC43, HCoV-HKU1, SARS-CoV, MERSCoV, и SARS-CoV-2.⁷ SARS-CoV-2 принадлежит к подроду *Sarbecovirus*, его ближайшим родственником является коронавирус летучей мыши (96,2% гомологии последовательностей).^{2,8,9} Сейчас считается, что COVID-19 перешел к человеку от летучей мыши через неизвестное животное-посредника, приобретя способность передачи от человека к человеку. Передача между людьми в основном осуществляется воздушно-капельным путём на расстоянии до 2 метров, а так же, может попадать в дыхательные пути людей через ряд зараженных поверхностей, приводя к контактному распространению.¹⁰ Инкубационный период в среднем составляет пять дней, но варьирует от 1 до 14 дней.^{10,11} Базовое репродуктивное число (число здоровых людей, к которым передаётся заболевание от одного инфицированного), R_0 оценивается в 2,68 (доверительный интервал 95%: 2.47-2.86).¹² Бессимптомная передача (передача заболевания во время инкубационного периода, до проявления симптомов у заражённого) предполагается, однако, пока остаётся предметом противоречий и не является основным способом передачи заболевания.¹⁰

Инфекция вызывает широкий спектр проявлений от легкой инфекции верхних дыхательных путей, в большинстве случаев характеризующейся лихорадкой (82% случаев) и кашлем (81% случаев), до острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) и сепсиса. Средний возраст заражённых людей находится между 49 и 56 годами.^{1,13} У детей 2019-nCoV диагностируется редко, это явление пока не объяснено. Из первых 99 случаев в Ухане у 33% заболевание протекало тяжело, у 17% развился ОРДС, 4% потребовалась ИВЛ [mechanical ventilation], у 4% развился сепсис.¹³ Летальность на данный момент оценивается в 2%, основываясь на подтверждённых случаях, сообщённых для текущей вспышки.³ Тем не менее, так как мягкие и бессимптомные случаи могут быть

недоучтены, реальная летальность, вероятно ниже.¹⁴ Люди с сопутствующей патологией, такой как сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания имеют повышенный риск летального исхода.^{1,13}

Таблица 1 Сравнение вспышек острых тяжелых респираторных синдром(SARS), ближневосточный респираторный синдром (MERS), и 2019-nCov / коронавируса (COVID-19).

	SARS	MERS	COVID-19
Время	ноябрь 2002 – июль 2003	июнь 2012 – настоящее	декабрь 2019 - настоящее
Место первичной регистрации	Гуандун, Китай	Джидда, Саудовская Аравия	Ухань, Китай
Животное, из которого произошел переход	циветта	верблюд	? не водное животное
Количество подтверждённых случаев	8096	2494	12 404
Летальность	744 (10%)	858 (37%)	259 (~2%)
Распространение	26 стран	27 стран	26 стран
Дата идентификации вируса	апрель 2003	октябрь 2012	7 января 2019

Сравнение со вспышками ТОРС(SARS) и ближневосточного респираторного синдрома (MERS)

Между вирусами ТОРС, MERS и 2019-nCoV существует несколько сходств и различий (таблица 1). Все три коронавируса перешли к человеку от диких животных (гималайская циветта для ТОРС, верблюд для MERS и неизвестный промежуточный носитель для 2019-nCoV).^{15,16} Все три заболевания вызывают острый респираторный дистресс-синдром [severe respiratory distress symptoms] и смерть, но летальность сильно различается, самая высокая – 35% у MERS.¹⁶ После июля 2003 года ТОРС не обнаруживался, а MERS продолжает периодически обнаруживаться, предположительно, в результате контактов человека с животными или передачи в учреждениях здравоохранения и внутри семей. По сравнению с ТОРС, с которым у 2019-nCoV наблюдается примерно 70% гомологии последовательностей, 2019-nCoV более вирулентен (выше R_0), но имеет меньшую летальность.¹³

Текущая вспышка COVID-19 выгодно отличается тем, что мы уже имеем некоторый опыт в результате эпидемии SARS в 2002-3 годах.

Улучшение коммуникационных возможностей и прозрачности.

Здравоохранительные органы в Китае проявили значительно большую прозрачность в самом начале вспышки и быстрее информировали ВОЗ об обнаружении ряда случаев пневмонии неизвестного происхождения. Вирус-возбудитель был оперативно идентифицирован в начале января, полный геном был загружен на платформу «Global Initiative on Sharing All Influenza Data».⁸ Современные Международные медико-санитарные правила (2005) были подписаны через 2 года после эпидемии ТОРС 194 странами-участницами, как регламентирующие защиту человечества от международного распространения заболевания.¹⁷ Глобальная система отслеживания и предупреждения развивающихся вспышек сильно усовершенствовалась с тех пор, как эпидемия ТОРС дала толчок к быстрому распространению информации о них. ВОЗ и организации общественного здравоохранения провели множество прессконференций, чтобы проинформировать широкую общественность о важных событиях. Научные статьи публиковали с быстрым рецензированием, чтобы поделиться сведениями о клинических и эпидемиологических свойствах вируса в медицинском сообществе.

Технический прогресс

Во время эпидемии ТОРС вирус-возбудитель был идентифицирован только через 5 месяцев после начала вспышки. В случае вспышки COVID-19 вирус-возбудитель и его полный геном были известны спустя 2 недели с момента обнаружения вспышки.⁸ Это очень важно, так как позволяет быстро разработать тестовую систему на основе

полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени, специфичную к SARS-CoV-2.¹⁸ Это, в свою очередь, сделало диагностическое тестирование доступным для ряда стран до обнаружения в них первого случая заболевания, что является важным шагом в сдерживании глобального распространения вируса. Ранняя расшифровка генома так же помогает в разработке вакцины. Такие компании как Tencent (Шеньчжень, Китай) и Alibaba (Ханчжоу, Китай) предоставляют базы данных, показывающие имеющуюся статистику в реальном времени, и помогающие отслеживать контакты больных и перераспределять необходимые ресурсы (например, маски и халаты). Технологии также ускоряют распространение информации через СМИ и интернет, который на момент эпидемии ТОРС только начинал развиваться.

Улучшение контроля общественного здоровья и предотвращения заражения

Со времени эпидемии ТОРС ВОЗ объявляла угрозу общественному здоровью международного масштаба пять раз. В результате этих событий были сделаны существенные достижения во всех областях, касающихся программ общественного здоровья и предотвращения распространения инфекций. Программы общественного здоровья координируют быстрое выявление случаев заболевания, отслеживание контактов и меры по изоляции для замедления распространения; руководит принятием решений о массовых мерах по охране здоровья населения, таких, как необходимость социального дистанцирования. Программы по контролю и предотвращению переноса заболеваний в больницах помогают при идентификации заболевания с помощью массовых обследований и тестирований, берут на себя меры по изоляции инфекции, чтобы гарантировать безопасность медицинских учреждений с точки зрения переноса инфекции. Последнее особенно важно, так как и ТОРС и MERS поражали медработников в непропорционально больших количествах и медучреждения были очагами распространения инфекции.

Что необходимо знать анестезиологам об ответе на эту эпидемию

Во время вспышки ТОРС 21% от всех заболевших были медработниками.¹⁵ В Канаде из 251 подтверждённого случая ТОРС 43% были медработниками, в основном, из Торонто.¹⁵ Особенно беспокоит то, что поражение медработников происходило несмотря на применение подходящих средств индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдение мер предосторожности. Анализ этого опыта позволил сделать несколько важных выводов.¹⁹ Во-первых, защита медработников состоит не только из СИЗ: она включает все принципы предотвращения и контроля заражения.²⁰ Что касается защиты анестезиологов и прочего персонала во время интубационной терапии с применением аэрозоль-генерирующих устройств (интубация трахеи, неинвазивная ИВЛ, трахеотомия, сердечно-лёгочная реанимация, ручная вентиляция до интубации, бронхоскопия), во время эпидемии ТОРС считалось, что для этого необходимы более сильные СИЗ, снабженные усиленными воздухоочищающими респираторами или двухслойными перчатками. Дальнейшие исследования не подтвердили риска заражения медработников во время интубации при принятии должных мер предосторожности и с использованием более стандартных СИЗ.^{21,22} В таких местах, как отделение скорой помощи или отделение реанимации и интенсивной терапии часто возникали «неконтролируемые ситуации, характеризующиеся множеством возможностей интенсивного загрязнения и опасностью заражения персонала до самой интубации».²¹ Медработники подвергались опасности инфицирования до того, как надевали СИЗ. Это отражает важность установления очерёдности оказания медпомощи, раннего распознавания и соответствующей изоляции предположительно заражённых пациентов.²⁰

Во-вторых, после эпидемии ТОРС опросы медработников, участвовавших с интубациях пациентов в Тронто, выявили несоблюдение правил или неполное соблюдение инструкций по работе с СИЗ.²³ Несмотря на то, что о 2019-nCoV многое ещё неизвестно, существует уверенность, что распространение происходит от человека к человеку воздушно-капельным или контактным путём. Строгое соблюдение правил использования СИЗ, включая медицинскую маску, защиту для глаз, халат, перчатки очень эффективно в предотвращении воздушно-капельного и контактного переноса.²¹ Текущие рекомендации ВОЗ и центров по контролю и профилактике заболеваний США по защите персонала во

время работы с пациентами с подтверждённым или предполагаемым 2019-nCoV основаны на принципах чистых взаимодействий, минимизации количества персонала в комнате во время процедуры, подобающее использование СИЗ, избегание процедур, продуцирующих большое количество аэрозолей. Здесь приведено обсуждение того, как следует готовиться к восстановлению проходимости дыхательных путей у пациентов с подтверждённым/предполагаемым COVID-19.^{20,24,25} Эти рекомендации не всеобъемлющи и больницам следует разработать свой собственный план для ингаляционной терапии с применением аэрозоль-генерирующих устройств у больных с подтверждённым или предполагаемым COVID-19, с вовлечением анестезиологов, реаниматологов, врачей скорой помощи, специалистов по техобслуживанию аппаратов ИВЛ, членов реанимационной бригады, специалистов по охране труда, предотвращению и контролю заражения и специалистами по охране окружающей среды.

Подготовка пациента и процедурной комнаты.

Перевод пациента с подозрением на инфекцию или уже инфицированного COVID-19 в комнату для аэрозоль-генерирующих процедур (АГП) необходимо спланировать.

Учесть необходимо:

- 1) Комната должна вентилироваться на необходимом уровне; АГП, выполняемые вне операционной, предпочтительнее проводить в изолированном помещении с отрицательным давлением/воздушным потоком с минимальными 12 изменениями воздуха hA1.
- 2) Пациент должен носить маску для лица во время транспортировки в процедурный кабинет.
- 3) Медицинский персонал, участвующий в уходе за больным обязан использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ), установленные правилами больницы для контроля COVID-19.
- 4) Дезинфицировать руки необходимо до и после всех взаимодействий с пациентом, особенно до использования СИЗ и после.
- 5) Число отдельных сотрудников, участвующих в реанимации, должно быть сведено к минимуму, при отсутствии или минимальном обмене персоналом на протяжении всего периода лечения, если это возможно.

Рекомендации для СИЗ.

Конкретные компоненты СИЗ, выбранные для проведения аэрозольных медицинских процедур, могут незначительно отличаться в зависимости от больниц. Однако основополагающие принципы остаются неизменными: защита медицинского работника от вдыхания и контакта с аэрозолями и каплями, которые могут образоваться во время процедуры.

- 1) Компоненты СИЗ, которые могут быть использованы для обеспечения этого уровня защиты, включают:
 - a) респиратор с частицами (Национальный институт охраны труда США, сертифицированный N95, стандарт ЕС FFP2 или эквивалентный); все медицинские работники должны провести тест на пригодность респиратора;
 - b) защиту глаз с помощью защитных очков или одноразовых защитных масок для лица; c) непромокаемый халат;
 - d) перчатки.
- 2) Любой компонент СИЗ, который сильно загрязняется во время медицинских процедур, генерирующих аэрозоли, должен быть немедленно заменен.
- 3) Необходимо уделять пристальное внимание надеванию и снятию СИЗ, чтобы избежать потенциального заражения, которое угрожает наиболее сильно при снятии СИЗ. Все медицинские работники, принимающие участие в АГП, должны быть обучены и чувствовать себя комфортно при использовании СИЗ, включая безопасное надевание и снятие.
- 4) После снятия защитного снаряжения медицинский работник должен избегать прикосновения к волосам или лицу перед тем как продезинфицирует руки.
- 5) СИЗ следует тщательно утилизировать в мусорном ведре не прикасаясь к ним.

Минимизация образования аэрозоля.

Чтобы свести к минимуму количество аэрозолей, образующихся при инструментировании дыхательных путей, необходимо учитывать следующие факторы:

- 1) Управление дыхательными путями должно быть доверено опытному анестезиологу, если это возможно.
- 2) Можно использовать высокоэффективный гидрофобный фильтр, расположенный между лицевой маской и дыхательным контуром или между лицевой маской и дыхательным мешком, если таковой имеется.
- 3) Следует рассмотреть возможность тщательной предварительной оксигенации со 100% кислородом и быстрой последовательной индукцией (БПИ), чтобы избежать ручной вентиляции легких пациента, которая может привести к аэролизации вируса из дыхательных путей.
- 4) Для БПИ могут потребоваться изменения, если пациент имеет очень высокий альвеоларно-артериальный градиент кислорода, не может переносить 30-секундное апноэ или имеет противопоказания к применению сукцинилхолина. Если предполагается ручная вентиляция, то следует применять небольшие приливные объемы.
- 5) Следует избегать фиброоптической интубации в бодрствующем состоянии, если только это специально не указано, так как распыленный местный анестетик и приступ кашля во время анестезии дыхательных путей могут привести к аэролизации вирусом.

Рассмотрим применение видеоларингоскопии.

- 6) Лучшие использовать интубацию трахеи вместо ларингеальной маски.
- 7) При наблюдении пациентов с респираторным дистрессом от коронавирусной инфекции вне операционной, следует избегать неинвазивной вентиляции легких, если это возможно, чтобы предотвратить образование аэрозоля вируса в помещении, и следует рассмотреть возможность ранней интубации у пациента с быстро ухудшающимся состоянием.

При реанимации тяжелобольного пациента во время интубации следует проводить компрессию грудной клетки, чтобы избежать воздействия аэрозолей на лицо интубирующего пациента, а также, по возможности, перед интубацией следует рассмотреть возможность применения нейромышечных блокаторов.

Заключение

Текущая вспышка COVID-19 широко распространилась за крайне короткий срок. Количество подтвержденных случаев продолжает расти, несмотря на жесткие меры, принятые китайским правительством и органами охраны общественного здоровья по всему миру. По имеющимся сведениям, до трети заболевших может нуждаться в особом уходе в больницах, включая ИВЛ.

Реаниматологи, как специалисты по восстановлению проходимости дыхательных путей, окажутся в первых рядах заботящихся о больных, находящихся в критическом состоянии. Учитывая предыдущий опыт с ТОРС и понимая эпидемиологические факторы COVID-19, реаниматологи могут лучше защитить себя во время ингаляционной терапии с аэрозоль-генерирующим эффектом. Хорошие знания о способах предотвращения и контроля заражения, бдительное соблюдение защитных мер при надевании и снятии комплектов индивидуальной защиты и готовность к уходу за зараженными пациентами крайне важны.