

# Рациональное использование средств индивидуальной защиты от коронавирусной болезни (COVID-19) и рекомендации при острой нехватке

## Временное руководство

6 апреля 2020 г.

### Общие сведения

В этом документе обобщены рекомендации ВОЗ по рациональному использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ) в медицинских учреждениях и при предоставлении ухода на дому, а также при обработке грузов; он также оценивает текущее нарушение глобальной цепочки поставок и соображения для принятия решений во время серьезной нехватки СИЗ.

Этот документ не содержит рекомендаций для членов сообщества в целом. Для получения дополнительной информации о рекомендациях ВОЗ по использованию масок в сообществе в целом перейдите по ссылке [WHO advice of use of masks in the general community](#).

В этом контексте, СИЗ включают в себя перчатки, медицинские/хирургические лицевые маски – далее именуемые «медицинские маски», защитные очки / лицевой щит, халаты, а также для специфических процедур – фильтрующие респираторы (filtering facepiece respirator -FFP) (например, N95 или FFP2 или FFP3 стандарт или эквивалент) - далее именуемые «респираторы» - и фартуки. Этот документ предназначен для тех, кто занимается распределением и обращением СИЗ, а также для органов общественного здравоохранения и отдельных лиц в медицинских учреждениях и лиц, предоставляющих уход на дому, вовлеченных в принятие решений о том, когда использование СИЗ является наиболее рациональным, включая ситуации обращения с грузами.

### Профилактические меры в отношении COVID-19

По имеющимся в настоящее время данным, вирус COVID-19 передается между людьми при тесном контакте и через капли; передача воздушно-капельным путем может произойти во время выполнения процедур с генерацией аэрозоля (например, интубация трахеи, неинвазивная вентиляция, трахеотомия, сердечно-легочная реанимация, ручная вентиляция перед интубацией, бронхоскопия) <sup>1</sup>; таким образом, ВОЗ рекомендует применять меры предосторожности для предотвращения инфекции воздушно-капельным путем для этих процедур.

Для всех самые эффективные профилактические меры это:

- поддержание физической дистанции (минимум 1 метр) от других лиц;
- частая гигиена рук, обработка с помощью спиртосодержащих средств, если ваши руки не сильно загрязнены, или с мылом и водой, если руки заметно загрязнены;
- избегать прикосновений к глазам, носу и рту;
- соблюдение дыхательной гигиены, кашляя или чихая прикрывать рот и нос рукой, согнутой в локте или салфеткой, затем незамедлительно утилизировать использованную салфетку,
- ношение медицинской маски при наличии респираторных симптомов с последующей гигиеной рук после утилизации маски;
- рутинная очистка и дезинфекция окружающей среды и поверхностей, к которым чаще всего прикасаются

В медицинских учреждениях основные стратегии профилактики и контроля инфекций (ПКИ) для предотвращения или ограничения передачи COVID-19 включают в себя следующее: <sup>2</sup>

1. обеспечение сортировки, раннее распознавание и контроль источника /инфекции/ (изоляция лиц с подозрением на и с подтвержденным диагнозом COVID-19);

2. применение стандартных мер предосторожности<sup>3</sup> для всех пациентов, включая строгую гигиену рук;
3. осуществление эмпирических дополнительных мер предосторожности (меры предосторожности в отношении капельной передачи инфекции и контактного пути и, где это применимо для процедур с генерацией аэрозоля и поддерживающего лечения, меры предосторожности при воздушно-капельной передаче) для лиц с подозрением на наличие и подтвержденных случаев COVID-19;
4. осуществление административного контроля;
5. использование экологического и инженерного контроля.<sup>4</sup>

Стандартные меры предосторожности предназначены для снижения риска передачи переносимых с кровью и других патогенов как из выявленных, так и из нераспознанных источников. Они представляют собой базовый уровень мер предосторожности при инфекционном контроле, который должен использоваться, как минимум, при лечении всех пациентов.

Для медицинских работников требуются дополнительные меры предосторожности связанные с передачей инфекции, чтобы защитить себя и предотвратить передачу в медицинских учреждениях. Медицинские работники, постоянно ухаживающие за пациентами с COVID-19, должны всегда соблюдать меры предосторожности в отношении передачи инфекции через контакт и капельным путем. При процедурах с генерацией аэрозоля и вспомогательных процедур следует применять меры предосторожности в отношении инфекций, передающихся воздушно-капельным путем.

Хотя использование средств индивидуальной защиты является наиболее заметным средством контроля, используемым для предотвращения распространения инфекции, оно является лишь одной из мер ПКИ и не должно рассматриваться как стратегия первичной профилактики. В отсутствие эффективных административных и инженерных мер контроля СИЗ имеют ограниченную пользу, о чем говорится в документе ВОЗ «Предотвращение и борьба с острыми респираторными инфекциями, склонными приводить к эпидемиям и пандемиям, в сфере здравоохранения». Эти элементы управления приведены здесь.

**1. Административный контроль:** обеспечение доступности ресурсов для ПКИ, включая инфраструктуру, четкую политику ПКИ, облегченный доступ к лабораторным исследованиям, надлежащую сортировку и размещение пациентов, включая отдельные зоны ожидания / комнаты, предназначенные для пациентов с респираторными симптомами, а также адекватные пропорции в соотношении персонала и пациентов и обучение кадров. В случае с COVID-19 следует рассмотреть возможность установления дифференцированных путей оказания помощи, которые сводят к минимуму смешивание больных COVID-19 и лиц с подозрением на нее с другими пациентами (например, через отдельные медицинские учреждения, палаты, зоны ожидания и сортировки).

**2. Экологический и технический/ инженерный контроль:** направлены на снижение распространения патогенных микроорганизмов и уменьшение уровня загрязнения поверхностей и неживых объектов. Он включает в себя предоставление достаточного пространства для обеспечения социальной дистанции (не менее 1 метра) между пациентами и между пациентами и медицинскими работниками, а также наличие хорошо вентилируемых изоляторов для лиц с подозрением на коронавирусную болезнь или пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19, а также адекватную очистку и дезинфекцию окружающей среды.<sup>4</sup>

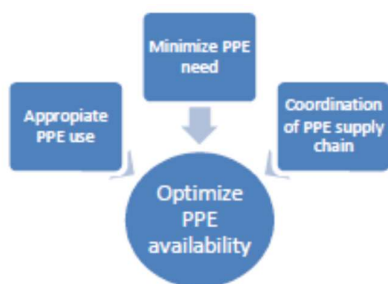
Комбинезоны (защитные костюмы), двойные перчатки, косынки (капюшон), которые закрывают голову и шею, используемые при вспышках филовиральной болезни (например, Эбола), не требуются при ведении пациентов с COVID-19.

## Рекомендации по оптимизации доступности СИЗ

Защита наших медицинских работников, находящихся на передовой, имеет первостепенное значение, и СИЗ, включая медицинские маски, респираторы, перчатки, халаты и средства защиты глаз, должны быть приоритетными для медицинских работников и других лиц, ухаживающих за пациентами с COVID-19.

Ввиду глобальной нехватки СИЗ стратегии, которые могут способствовать оптимальной доступности СИЗ, включают минимизацию потребности в СИЗ в медицинских учреждениях, обеспечение рационального и надлежащего использования СИЗ и координацию механизмов управления цепочкой поставок СИЗ (рисунок 1).

Рисунок 1: Стратегии оптимизации доступности СИЗ



Минимизировать потребность в СИЗ

Надлежащее использование СИЗ

Координация цепочки поставок СИЗ

Оптимизация доступности СИЗ

### 1) Минимизировать потребность в СИЗ

Следующие вмешательства могут минимизировать потребность в СИЗ, одновременно защищая работников здравоохранения и других лиц от воздействия вируса COVID-19 в медицинских учреждениях:

- Где возможно, использовать телемедицину и телефонные горячие линии для первичной оценки больных с подозрением на COVID-19<sup>5</sup>, сводя к минимуму необходимость для этих лиц приезжать в медицинские учреждения для осмотра;
- Установить физические барьеры для снижения воздействия вируса COVID-19, такие как стеклянные / пластиковые окна/ заграждения. Этот подход может быть реализован в тех зонах медицинских учреждений, где пациенты будут появляться впервые, таких как зоны сортировки, зона проведения скрининга, стойка регистрации в отделениях неотложной помощи или окно аптеки для получения лекарств;
- Отложите факультативные, несрочные процедуры и госпитализации, уменьшите частоту посещений пациентов с хроническими состояниями, по возможности примените возможности телемедицины и телефонной связи, чтобы медицинские работники, палаты и СИЗ могли быть перераспределены в службы, в которых получают лечение пациенты с COVID-19.
- Когортные пациенты с подтвержденной COVID-19 без сопутствующей инфекции другими трансмиссивными микроорганизмами находятся в одной и той же комнате, чтобы оптимизировать рабочий процесс и облегчить длительное использование СИЗ (см. Ниже).
- Назначьте специализированных медицинских работников / бригады только для ухода за пациентами с COVID-19, чтобы они могли использовать СИЗ в течение более длительных периодов времени (длительное использование СИЗ), если необходимо

- Ограничить количество медицинских работников, входящих в палату пациентов с COVID-19, если они не вовлечены в непосредственное лечение. Оптимизируйте рабочий процесс и доведите до безопасного уровня уход, который требует непосредственного взаимодействия между медицинским работником и пациентом. Для этого рассмотрите возможность объединения нескольких мероприятий, чтобы свести к минимуму количество раз вхождения в палату (например, проверять основные показатели жизнедеятельности при введении лекарств или доставка еды медицинскими работниками во время оказания другой помощи) и планировать, какие действия будут выполняться у постели больного.

- Рассматривайте использование специализированных СИЗ, только если вы находитесь в непосредственном тесном контакте с пациентом или соприкасаетесь с окружающей его средой (например, ношение медицинской маски и защиты лица, не надевание перчаток или халата поверх формы, если входите в комнату пациента только для того, чтобы задать вопросы или сделать визуальный осмотр/ контроль).

- Посетителям должно быть запрещено посещать пациентов с подтвержденным диагнозом или вероятных пациентов с COVID-19, но, если это строго необходимо, ограничьте количество посетителей и разрешенное время; предоставьте четкие инструкции о том, какие СИЗ должны быть использованы во время посещения, как надевать и снимать СИЗ, а также выполнять гигиену рук, чтобы посетители не подвергались воздействию вируса.

## **2) Обеспечить рациональное / правильное использование СИЗ**

СИЗ следует использовать в сочетании с административным и инженерным контролем.

Показания к применению СИЗ должны основываться на условиях, целевой аудитории, на уровне риска воздействия (например, тип деятельности) и динамике передачи возбудителя (например, через контакт, капли или аэрозоль). Чрезмерное использование СИЗ будет дополнительно влиять на дефицит запасов. Следующие рекомендации обеспечивают рациональное использование СИЗ:

- Тип СИЗ для ухода за пациентами с COVID-19 будет варьироваться в зависимости от условий, типа персонала и вида деятельности (см. Таблицу 1);

- Работники здравоохранения, занимающиеся непосредственным уходом за пациентами, должны использовать СИЗ по показаниям;

- В частности, для процедур с генерацией аэрозоля и поддерживающего лечения (например, интубация трахеи, неинвазивная вентиляция, трахеостомия, сердечно-легочная реанимация, ручная вентиляция перед интубацией, бронхоскопия и т. д.), должны быть использованы: респираторы, средства защиты глаз, перчатки, халаты и фартук (если халат не является водостойким)<sup>4</sup>.

- Среди населения лица с симптомами, свидетельствующими о наличии COVID-19, или лица, ухаживающие за пациентами с COVID-19 дома, должны получить медицинские маски и инструкции по их применению. Для получения дополнительной информации см. Уход на дому за пациентами с COVID-19 с легкими симптомами и управление их контактами.<sup>6</sup>

- Для получения дополнительной информации см. Рекомендации по использованию масок в сообществе, во время ухода на дому и в медицинских учреждениях в контексте COVID-19.<sup>7</sup>

## **3) Координация механизма управления цепочкой поставок СИЗ.**

Управление СИЗ должно координироваться с помощью основных национальных и международных механизмов управления цепочкой поставок, включая, но не ограничиваясь:

- прогнозы по СИЗ на основе моделей рациональной количественной оценки для обеспечения рациональности запрашиваемых поставок;

- Мониторинг и контроль запросов на поставку СИЗ от стран и крупных респондентов;

- Продвижение централизованного подхода к управлению запасами, чтобы избежать дублирования запасов со строгим соблюдением основных правил управления запасами для ограничения потерь, формирования избыточных запасов и разрывов в накоплении запасов;
- мониторинг сквозного распределения;
- Мониторинг и контроль распределения СИЗ со складов медицинских учреждений.

### Обработка грузов из пострадавших стран

Экспериментальное исследование, проведенное в лаборатории, оценило выживаемость вируса COVID-19 на разных поверхностях и показало, что вирус может оставаться жизнеспособным до 72 часов на пластике и нержавеющей стали, до четырех часов на меди и до 24 часов на картоне.<sup>8</sup> На сегодняшний день нет данных, позволяющих предположить, что контакт с товарами или продуктами, поставляемыми из стран, затронутых вспышкой COVID-19, был источником заражения COVID-19 у людей. ВОЗ будет продолжать внимательно следить за развитием вспышки COVID-19 и обновлять рекомендации по мере необходимости.

Рационализированное использование и распределение средств индивидуальной защиты при обработке грузов из стран, пострадавших от вспышки COVID-19, и в эти страны включает следующие рекомендации:

- ношение маски - любого типа - не рекомендуется для обработки груза из пострадавшей страны;
- перчатки не требуются, если они не предназначены для защиты от механических опасностей, таких как работа с шероховатыми поверхностями;
- Важно отметить, что использование перчаток не заменяет необходимость соответствующей гигиены рук, которую следует выполнять часто, как описано выше;

Для дезинфекции материалов или поддонов не требуется никаких дополнительных средств индивидуальной защиты, кроме тех, которые рекомендуются в обычном порядке.

- Частая гигиена рук.

Таблица 1: Рекомендуемый тип средств индивидуальной защиты (СИЗ) в контексте вспышки COVID-19, в соответствии с типом обстановки, целевым персоналом и видом деятельности<sup>a</sup>.

| Тип учреждения                                     | Целевой персонал в учреждении | Вид деятельности | Вид СИЗ |
|--|-------------------------------|------------------|---------|
| Учреждения здравоохранения/ Медицинские учреждения |                               |                  |         |
| Стационары   |                               |                  |         |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Скрининг <sup>i</sup><br><br>Клиническая сортировка для определения приоритетности лечения в зависимости от степени тяжести (например, классификация по Манчестеру) должна проводиться в отдельной зоне для лиц с симптомами и признаками инфекции | Работники здравоохранения                       | Предварительный скрининг без непосредственного контакта <sup>c</sup> .                             | Соблюдайте физическую дистанцию не менее 1 метра.<br>• В идеале, установите стеклянные / пластиковые экраны, чтобы создать барьер между медицинскими работниками и пациентами<br>• СИЗ не требуется.<br>• Если физическое дистанцирование невозможно, но нет контакта с пациентом, используйте маску и защитные очки.  |
|  | Пациенты с симптомами, указывающими на COVID-19 | Любой вид деятельности   | Соблюдайте физическую дистанцию не менее 1 метра.<br>• Предоставить медицинскую маску, если она переносится пациентом.<br>• Немедленно переместить пациента в изолированную комнату или в отдельную зону подальше от других; если это невозможно, обеспечьте пространственное расстояние не менее 1 метра от других пациентов.<br>• Выполните гигиену рук и попросите пациента выполнить гигиену рук |
|  | Пациенты без симптомов, указывающих на COVID-19 | Любой вид деятельности   | • СИЗ не требуется<br>• Выполните гигиену рук и попросите пациента выполнить гигиену рук   |
| Комната для пациентов  | Медицинские работники                           | Непосредственный уход за пациентами с COVID-19, <u>в отсутствие процедур с генерацией аэрозоля</u> | Медицинская маска<br>Халат<br>перчатки<br>Защита глаз (защитные очки или защитная маска)<br>Гигиена рук  |
|  |   | Предоставление непосредственного ухода за пациентами с COVID-19 в условиях, где часто              | Респиратор N95 или FFP2 или FFP3 или эквивалентный<br>Халат<br>Перчатки  |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | осуществляются процедуры с генерацией аэрозоля <sup>ii</sup>   | Защита глаз<br>Фартук<br>Гигиена рук  |
|   | Уборщики                                      | Вхождение в палату больных COVID-19  | Медицинская маска<br>Халат<br>Сверхпрочные перчатки<br>Защита глаз (если есть риск разбрызгивания органических материалов или химикатов)<br>Закрытая рабочая обувь<br>Гигиена рук |
|   | Посетители <sup>b</sup>                       | Вхождение в палату больных COVID-19  | Физическая дистанция, по крайней мере, 1 метр<br>Медицинская маска<br>Халат<br>Перчатки<br>Гигиена рук  |
| Транзитные зоны, куда не допускаются пациенты (например, кафетерий, коридоры) | Весь персонал, включая медицинских работников | Любая деятельность, не связанная с контактом с больными COVID-19   | Физическая дистанция, по крайней мере, 1 метр<br>СИЗ не требуется<br>Гигиена рук  |
| Лаборатория   | Лаборант                                      | Манипуляции с респираторными образцами<br>Обработка образцов для молекулярных исследований потребует наличие лаборатории уровня BSL-2 или эквивалентных.<br>При обращении с и обработке образцов от лиц с подозрением на наличие или с подтвержденной COVID-19, которые предназначены для дополнительных лабораторных анализов, таких как гематология или определение газов крови, должны применяться стандартные меры предосторожности <sup>9</sup> | Физическая дистанция, по крайней мере, 1 метр<br>Медицинская маска<br>Халат<br>Перчатки<br>Защита глаз<br>Гигиена рук   |
| Административные помещения  | Весь персонал, включая медицинских            | Административные задачи без контакта с   | Физическая дистанция, по крайней мере, 1  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | работников                                      | больными COVID-19  | метр<br>СИЗ не требуется<br>Гигиена рук   |
| <b>Амбулаторные учреждения \ Поликлиники</b> |   |  |   |
| Скрининг/Сортировка                          | Медицинские работники                           | Предварительный скрининг без непосредственного контакта <sup>c</sup> | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>В идеале, установить стеклянный / пластиковый экран, чтобы создать барьер между медицинскими работниками и пациентами<br>• СИЗ не требуется<br>• Если физическое дистанцирование невозможно, но нет контакта с пациентом, используйте маску и защитные очки.<br>• Выполните гигиену рук |
|  | Пациенты с симптомами, указывающими на COVID-19 | Любой вид деятельности   | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>Предоставить медицинскую маску, если переносится<br>Гигиена рук   |
|  | Пациенты без симптомов, указывающих на COVID-19 | Любой вид деятельности   | СИЗ не требуется<br>Гигиена рук   |
| Зона ожидания                                | Пациенты с симптомами, указывающими на COVID-19 | Любой вид деятельности   | • Обеспечить медицинскую маску, если она переносима.<br>• Немедленно переместить пациента в изолированную комнату или в отдельную зону подальше от других; если это невозможно, обеспечьте пространственное расстояние не менее 1 метра от других пациентов.<br>• Попросите пациента выполнить гигиену рук                              |
|  | Пациенты без респираторных симптомов            | Любой  | СИЗ не требуется<br>Попросите пациента провести гигиену рук   |



|                                  |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|
| Консультационная комната         | Работники здравоохранения                         | Физическое обследование пациента с симптомами, указывающими на COVID-19             | Медицинская маска<br>Халат<br>перчатки<br>Защита глаз<br>Гигиена рук  |
|                                  | Работники здравоохранения                         | Физическое обследование пациентов без симптомов, указывающих на COVID-19            | СИЗ в соответствии со стандартными мерами предосторожности и оценкой рисков<br>Гигиена рук  |
|                                  | Пациенты с симптомами, указывающими на COVID-19   | Любой вид   | Предоставьте медицинскую маску, если переносима<br>Гигиена рук и респираторный этикет   |
|                                  | Пациенты без респираторных симптомов              | Любой вид   | СИЗ не требуется<br>Попросите пациента провести гигиену рук   |
|                                  | Уборщики  | После / между консультациями с пациентом с респираторными симптомами                | Медицинская маска<br>Халат<br>Сверхпрочные перчатки<br>Защита глаз (если есть риск разбрызгивания органических материалов или химикатов)<br>закрытая рабочая обувь<br>Гигиена рук |
| Административные зоны/ помещения | Весь персонал, включая работников здравоохранения | Административные задачи   | Физическая дистанция не менее 1 метра между сотрудниками<br>СИЗ не требуется<br>Гигиена рук   |
| <b>Уход на дому</b>              |   |   |   |
| Дом                              | Пациенты с симптомами, указывающими на COVID-19   | Любой   | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>Предоставить медицинскую маску, если она переносима, кроме времени на сон<br>Гигиена рук и респираторная гигиена                  |
|                                  | Лицо, осуществляющее уход                         | При входе в комнату пациента, но без оказания прямого медицинского ухода или помощи | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>Медицинская маска<br>Гигиена рук  |
|                                  | Лицо, осуществляющее уход                         | При оказании прямой помощи или при обращении со стулом, мочой или отходами          | Перчатки<br>Медицинская маска<br>Фартук (если есть риск разбрызгивания)   |

|   |                           |  |   |
|---|---------------------------|--|---|
|   |                           | от пациента с COVID-19 в домашних условиях.  | Гигиена рук   |
|   | Работники здравоохранения | Прямой уход или помощь на дому для пациента с COVID-19   | Медицинская маска<br>Халат<br>Перчатки<br>Защита глаз   |
| <b>Пункты пропуска в аэропортах, портах и автомобильные пункты пропуска</b> |                           |  |   |
| Административные помещения  | Весь персонал             | Любой тип  | СИЗ не требуется  |
| Зона скрининга  | Штат сотрудников          | Первый скрининг (измерение температуры) без непосредственного контакта <sup>c</sup>  | Соблюдайте физическую дистанцию не менее 1 метра.<br>• В идеале, установите стеклянный / пластиковый экран, чтобы создать барьер между медицинскими работниками и пациентами<br>• СИЗ не требуется<br>• Если физическое дистанцирование невозможно, но нет контакта с пациентом, используйте маску и защиту глаз.<br>• Выполняйте гигиену рук |
|   | Штат сотрудников          | Второй скрининг (опрос пассажиров с лихорадкой на предмет клинических симптомов, свидетельствующих о наличии COVID-19 и история путешествий) | Соблюдайте физическую дистанцию не менее 1 метра.<br>Медицинская маска<br>Перчатки<br>Гигиена рук   |
|   | Уборщики                  | При уборке места, где проходят скрининг пассажиры с лихорадкой   | Медицинская маска<br>Халат<br>Сверхпрочные перчатки<br>Защита глаз (если есть риск разбрызгивания органических материалов или химикатов)<br>Ботинки или закрытая рабочая обувь<br>Гигиена рук   |
| Зона временной изоляции   | Штат сотрудников          | При входе в зону изоляции, но без оказания прямой помощи   | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>Медицинская маска   |

|   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
|   |                                      |   | перчатки   |
|   | Персонал / Работники здравоохранения | Оказание помощи пассажиру при транспортировке в медицинское учреждение в качестве лица с подозрением на COVID-19                                | Медицинская маска<br>Халат<br>перчатки<br>Защита глаз<br>Гигиена рук   |
|   | Уборщики                             | При уборке зоны изоляции  | Физическая дистанция не менее 1 метра<br>Медицинская маска<br>Халат<br>Сверхпрочные перчатки<br>Защита глаз (если есть риск разбрызгивания органических материалов или химикатов)<br>Закрытая рабочая обувь<br>Гигиена рук |
| Скорая помощь / средство для транспортировки пациента | Работники здравоохранения            | Транспортировка пациентов с подозрением на COVID-19 в соответствующее лечебное учреждение   | Медицинская маска<br>Халаты<br>перчатки<br>Защита глаз<br>Гигиена рук  |
|   | Водитель                             | Участие только в перевозке пациента с подозрением на COVID-19 и водительская кабина отделена от пространства для транспортировки пациента       | Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>СИЗ не требуется<br>Гигиена рук  |
|   |                                      | Помощь с погрузкой или выгрузкой пациента с подозрением на COVID-19   | Медицинская маска<br>Халат<br>Перчатки<br>Защита глаз<br>Гигиена рук   |
|   |                                      | Нет прямого контакта с пациентом с подозрением на COVID-19, но нет перегородки между кабиной водителя и отделением для транспортировки пациента | Медицинская маска<br>Гигиена рук   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | Пациент с подозрением на COVID-19         | Транспортировка в соответствующее лечебное учреждение  | Медицинская маска, если переносимо<br>Попросите пациента выполнить гигиену рук   |
|  | Уборщики                                  | После / между сессиями транспортировки пациентов с подозрением на COVID-19 в соответствующее лечебное учреждение | Медицинская маска<br>Халат<br>Сверхпрочные перчатки<br>Защита глаз (если есть риск разбрызгивания органических материалов или химикатов)<br>Ботинки или закрытая рабочая обувь<br>Гигиена рук  |
| Специальные рекомендации для групп быстрого реагирования, помогающих в проведении расследований в области общественного здравоохранения <sup>d</sup> |   |  |  |
| Где угодно   | Работники групп оперативного реагирования | Удаленный опрос лиц с подозрением на или пациентов с подтвержденной COVID-19 или их контактов                    | СИЗ не требуется, если это делается удаленно (например, по телефону или по видеоконференцсвязи). Удаленное интервьюирование является предпочтительным методом.   |
|  |   | Личное собеседование с лицами с подозрением на или пациентами с подтвержденной COVID-19 без прямого контакта     | Медицинская маска<br>Пространственное расстояние не менее 1 метра<br>Интервью должно проводиться вне дома или на улице и пациенты с подтвержденным диагнозом или с подозрением на наличие COVID-19 должны носить медицинскую маску, если переносимо<br>Гигиена рук |

i Процедура скрининга относится к быстрой идентификации пациентов с признаками и симптомами COVID-19.

ii Процедуры с генерацией аэрозоля: интубация трахеи, неинвазивная вентиляция, трахеотомия, сердечно-легочная реанимация, ручная вентиляция перед интубацией, бронхоскопия.

<sup>a</sup> В дополнение к надлежащему использованию СИЗ, следует выполнять частую гигиену рук и дыхательную гигиену. СИЗ следует выбрасывать в соответствующий контейнер для отходов после

каждого использования, в соответствии руководствами на местах, а гигиена рук должна проводиться до и после надевания и снятия СИЗ.

<sup>b</sup> Количество посетителей должно быть ограничено. Если вход в помещение для пациента с COVID 19 считается необходимым, медицинский работник должен предоставить четкие инструкции по надеванию и снятию средств индивидуальной защиты и гигиены рук до и после снятия СИЗ у неопытных посетителей; процедуры должны осуществляться под контролем медицинского работника.

<sup>c</sup> Включает в себя **бесконтактные** термометры, тепловизионные камеры и ограниченные процедуры осмотра и опроса с пространственным дистанцированием не менее 1 метра.

<sup>d</sup> Все члены группы оперативного реагирования на вспышку должны быть обучены тому, как выполнять гигиену рук и как надевать и снимать СИЗ, чтобы избежать само-контаминацию.

Технические характеристики средств индивидуальной защиты приведены в разделе «Товарный пакет для лечения болезней» ВОЗ.

## Сбои в глобальной цепочке поставок СИЗ

Нынешние глобальные запасы СИЗ недостаточны, особенно это касается медицинских масок и респираторов, и в настоящее время поставки халатов, защитных очков и защитных масок для лица недостаточны для удовлетворения мирового спроса. Растущий мировой спрос, вызванный не только количеством случаев COVID-19, но и дезинформацией, паническими скупками и накоплением запасов, привел к дальнейшему дефициту СИЗ во всем мире. Возможности по расширению производства СИЗ ограничены, и текущая потребность в респираторах и масках не может быть удовлетворена, особенно если продолжится широкое ненадлежащее использование СИЗ.

Тем не менее, производственные компании в некоторых основных странах-экспортерах возобновляют свое производство, и имеется установленный глобальный координационный механизм, который, как ожидает ВОЗ, будет способствовать решению проблемы глобального дефицита. Механизмы специальной помощи и международной солидарности необходимы для удовлетворения потребностей наиболее уязвимых стран, которые могут столкнуться с проблемами доступности в контексте роста цен, обусловленного беспрецедентным ростом спроса в сочетании с перебоями в поставках и распределении.

Государства-члены и крупные респонденты могут прогнозировать свои потребности в поставках, используя [инструмент прогнозирования необходимых поставок](#).

## Рекомендации относительно процессов принятия решений при острой нехватке СИЗ

В условиях серьезной нехватки СИЗ, несмотря на применение вышеупомянутых стратегий, крайне важно обеспечить ответ «всего общества» и защитить работников здравоохранения на передовой. Это включает в себя пропаганду срочного увеличения производства СИЗ, в том числе, при необходимости, посредством предварительных рыночных обязательств, обязательного увеличения частным сектором производства в государственном секторе, поиска вариантов пожертвований, международной солидарности посредством финансовой поддержки закупки и распределения СИЗ для потребностей наиболее уязвимых стран и взаимодействия с широкой общественностью для предотвращения нерационального использования СИЗ на уровне сообщества, среди прочих стратегий.

Любой альтернативный подход к поиску временных решений для смягчения критической нехватки СИЗ должен основываться на научных данных, принципах безопасного предоставления медицинской помощи и безопасности здравоохранения, минимизации рабочей нагрузки на работников здравоохранения и избегания ложного чувства безопасности.

Исходя из имеющихся фактических данных, в консультации с международными экспертами и другими учреждениями в области ПКИ, ВОЗ тщательно рассмотрела вопрос о принятии крайних временных мер в кризисных ситуациях, которые следует принимать только в тех случаях, когда возможна серьезная нехватка СИЗ, или в тех областях, где СИЗ может не иметься в наличии.

**ВОЗ подчеркивает, что этих временных мер следует по возможности избегать при уходе за тяжелыми или находящимися в критическом состоянии пациентами с COVID-19, а также за пациентами с известными сопутствующими инфекциями с множественной лекарственной устойчивостью или вызванными другими организмами, передаваемыми при контакте (например, *Klebsiella pneumoniae*) или капельно (например, вирус гриппа).**

Следующие временные меры могут рассматриваться независимо или в комбинации, в зависимости от местной ситуации:

1. Длительное использование СИЗ (использование в течение более длительных периодов времени, чем обычно в соответствии со стандартами);
2. Повторная обработка с последующим повторным использованием (после очистки или деконтаминации / стерилизации) многоразовых или одноразовых СИЗ;
3. Рассмотрение альтернативных средств по сравнению со стандартами, рекомендованными ВОЗ.

Дополнительным вариантом является использование СИЗ по истечении установленного производителем срока годности или срока годности в течение ограниченного времени. Элементы должны быть проверены перед использованием, чтобы убедиться, что они находятся в хорошем состоянии без повреждений, разрывов или износа, которые могут повлиять на производительность. Респираторы N95 с истекшим сроком годности уже не являются одобренными NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) – Национальный институт по охране труда и промышленной гигиене, поскольку для соблюдения норм NIOSH должны соблюдаться все условия использования, указанные производителем. Респиратор с истекшим сроком годности все еще может быть эффективен для защиты медицинского работника, если ремни не повреждены, нет видимых признаков повреждения и они могут быть проверены на пригодность. Медицинские работники должны осмотреть маску и выполнить проверку клапана перед использованием.

Повторное использование любого предмета без обработки/ деконтаминации считается неадекватным и небезопасным. Повторная обработка должна выполняться обученным персоналом в стерилизационном отделении медицинского учреждения или в более широком масштабе в контролируемых и стандартизированных условиях. Многие медицинские устройства предназначены для многократного использования, отсюда их совместимость с методами дезактивации; это не касается лицевых щитков, медицинских масок и респираторов. Обычно для любых методов обработки требуется очистка перед дезинфекцией и стерилизацией. Это проблематично для масок и респираторов, потому что они не могут быть очищены без потери своих свойств.

Методы повторной обработки масок или респираторов не очень хорошо разработаны и не стандартизированы, и поэтому их следует рассматривать только в случае критической нехватки СИЗ или отсутствия СИЗ. Вопросы, которые необходимо учитывать при обработке, включают в себя:

1. эффективность процесса, чтобы гарантировать дезинфекцию или стерилизацию
2. метод повторной обработки, не приводящий к остаточной токсичности для работников здравоохранения
3. поддержание функциональной целостности и формы изделия. Кроме того, при рассмотрении повторной обработки и повторного использования необходимо следовать инструкциям изготовителей по повторной обработке, если таковые имеются. Также, следует установить системы для регулярной проверки, ремонта (если применимо) и утилизации повторно используемых СИЗ, когда это необходимо (например, повреждено, больше не пригодно для повторного использования).

В нынешнем исключительном кризисном сценарии пандемии COVID-19 повторная обработка работка одноразовых СИЗ является развивающейся областью, где исследования и разработки продолжаются и чрезвычайно необходимы. В этом документе сообщается только о методах, которые были протестированы и либо опубликованы в рецензируемых журналах, либо проверены Управлением по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA). Однако ВОЗ осведомлена о проводимых исследованиях, в которых проверяются перспективные подходы (например, стерилизация паром или нагреванием медицинских масок, если они проводятся в стандартизированных условиях). По мере появления новых фактических данных ВОЗ будет соответствующим образом обновлять эти рекомендации, и, следовательно, этот документ нужно считать временным руководством.

### *Альтернативные материалы*

На момент публикации замена стандартных СИЗ на изделия, произведенные из материалов, не отвечающих необходимым требованиям (например, маски из хлопчатобумажной ткани для замены медицинских масок или респираторов), не доказала свою эффективность и не поощряется (см. Ниже). Если производство каких-либо СИЗ для использования в медицинских учреждениях предлагается на местном уровне в условиях нехватки или дефицита, местный орган власти должен оценить предложенные СИЗ в соответствии с конкретными минимальными стандартами и техническими спецификациями.

Каждая из этих мер несет значительные риски и ограничения и поэтому должна рассматриваться только **в качестве крайней меры, когда все другие стратегии рационального и надлежащего использования и закупки СИЗ (см. Рисунок 1) были исчерпаны.**

### Обзор временных мер в условиях острой нехватки СИЗ

В таблице 2 обобщены временные меры в условиях серьезной нехватки или исчерпания ресурсов СИЗ. Для каждого варианта есть описание того, как следует использовать меру, каковы ограничения, критерии для снятия СИЗ и меры предосторожности, а также осуществимость. Последний пункт в основном затрагивает затраты и местный потенциал (например, инфраструктуру, оборудование, человеческие ресурсы) для принятия мер в наиболее безопасных и наиболее стандартизированных условиях, и это относится к осуществимости для стран с высоким уровнем дохода (НИС) по сравнению со странами с низким и средним уровнем дохода (ЛМИС). Независимо от внедряемой политики, медицинские работники должны иметь необходимое образование и подготовку по мерам ПКИ и по правильному использованию СИЗ и других мер предосторожности, включая демонстрацию компетентности в соответствующих процедурах для надевания и снятия СИЗ, необходимых для непосредственного ухода за пациентами с COVID-19 и

выполнения других задач - см .: ВОЗ | Как надеть и снимать средства индивидуальной защиты (СИЗ)



Таблица 2. Варианты временных мер из-за нехватки средств индивидуальной защиты (СИЗ): длительное использование, повторная обработка или использование альтернативных СИЗ

| Тип СИЗ   | Мера                        | Описание   | Ограничения / риски / критерии снятия  | Практическая осуществимость  |
|---|-----------------------------|--|--|--|
| Медицинская маска<br>использование медицинскими работниками | 1) Длительное использование | Применение без снятия в течение периода времени до 6 ч, при уходе за когортой пациентов с COVID-19 | <p><u>Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное использование медицинской маски может увеличить риск контаминации маски вирусом COVID-19 и другими патогенами</li> <li>• ношение маски в течение длительного периода может увеличить вероятность того, что медицинский работник прикоснется к маске или случайно потрогает лицо под маской; если было касание маски / медработник поправлял маску, необходимо немедленно выполнить гигиену рук</li> <li>• При длительном использовании медицинских масок возможно повреждение или реакция тканей кожи лица.</li> <li>• Фильтрующая среда медицинской маски может забиться, что увеличивает сопротивление дыханию и риск вдыхания нефильтрованного воздуха с боков медицинской маски.</li> <li>• Длительные периоды времени в действующих палатах для пациентов</li> </ul> <p><u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если маска намочка, испачкалась или повредилась, или стало трудно дышать</li> <li>• Если маска подвергается воздействию брызг химических веществ, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если маска смещена с лица по любой причине.</li> <li>• Если к передней части маски прикасались, чтобы отрегулировать ее</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия и не касайтесь передней части маски</li> <li>• Маска должна быть снята при оказании помощи вне назначенной группы пациентов с COVID-19</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия и не касайтесь передней части маски</li> <li>• Использование одной и той же медицинской маски медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, не рекомендуется из-за риска передачи другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> | <p>Выполнимо во всех странах</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p> |

| Тип СИЗ   | Мера   | Описание  | Ограничения / риски / критерии снятия  | Практическая осуществимость   |
|---|--|---|--|---|
| Медицинская маска<br>использование медицинскими работниками | 2) Повторная обработка   | Каких-либо качественных данных о повторной обработке медицинских масок на сегодняшний день не имеется; не рекомендуется | Не применимо   | Не применимо  |
|   | 3)<br>Альтернативные средства при отсутствии медицинских масок | i) респиратор FFP1  | Критерии снятия и меры предосторожности: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если маска намочена, испачкалась или повредилась, или стало трудно дышать</li> <li>• Если маска подверглась воздействию брызг химических веществ, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• Если маска смещена с лица по любой причине</li> <li>• Если к передней части маски прикасались, чтобы отрегулировать ее</li> <li>• Маска должна быть снята при оказании помощи вне назначенной группы пациентов с COVID-19</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия и не касайтесь передней части маски</li> </ul> |   |
|   |  | ii) Защитная маска с надлежащим дизайном, чтобы покрыть боковые стороны лица и пространство ниже подбородка             | <u>Риски:</u><br>Защита от прямого попадания капель в рот, нос и глаза; однако зависит от конструкции и расположения медработника по отношению к пациенту<br><u>Критерии снятия:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если лицевой щиток загрязнен брызгами химикатов, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• Если защитная маска препятствует безопасности медицинского работника или нарушает видимость окружающей обстановки</li> <li>• Выполняйте безопасную процедуру снятия и не касайтесь передней части защитной маски</li> </ul>   | Возможно в странах с высоким уровнем дохода и странах с низким и средним уровнем дохода<br><br>Потенциал местной промышленности<br><br>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики |

|                                  |                             |   |   |  |
|----------------------------------|-----------------------------|---|---|--|
|                                  |                             | Для использования только в критической чрезвычайной ситуации отсутствия медицинских масок<br>риски: |   |  |
| Респираторы (FFP2, FFP3 или N95) | 1) Длительное использование | Применение без снятия до 6 ч, при уходе за когортой пациентов с COVID-19.                           | <u>Риски:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное использование респираторов может увеличить риск заражения вирусом COVID-19 и другими патогенными микроорганизмами.</li> <li>• Длительный период может увеличить вероятность того, что медицинские работники дотронутся до респиратора или невольно дотронутся до лица под ним; при касании / регулировке респираторных масок необходимо немедленно выполнить гигиену рук</li> </ul> | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода и странах с низким и средним уровнем дохода</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p> |

| Тип СИЗ | Мера  | Описание  | Ограничения / риски / критерии снятия   | Практическая осуществимость  |
|---------|---|---|---|--|
|         |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лицевой дерматит, респираторные угри, респираторная усталость, нарушение работоспособности, усиление кислородного голодания, раннее истощение при более низких нагрузках, повышенный уровень CO<sub>2</sub>, повышенное назальное сопротивление и повышенное несоблюдение лучших практик при ношении респиратора (подгонки, после длительного использования респираторов сообщалось о прикосновениях к маске или лицу, прикосновениях под респиратором и к глазам).</li> <li>• Длительное использование может засорить фильтрующую среду, что приведет к увеличению сопротивления дыханию</li> </ul> <p>Критерии удаления и меры предосторожности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если респиратор намочнет, испачкается, поврежден или будет трудно дышать.</li> <li>• При воздействии брызг химических веществ, инфекционных веществ или жидкостей организма.</li> <li>• При смещении с лица по любой причине.</li> <li>• Если к передней части респиратора прикоснуться, чтобы отрегулировать его</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия и не касайтесь передней части респиратора</li> <li>• Не рекомендуется использовать один и тот же респиратор медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, поскольку существует риск передачи инфекции другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> |  |
|         | <p>2) Повторная обработка (см. Приложение 1 Фактические данные)</p> | <p>Процесс деконтаминации респиратора с помощью дезинфекции или Методов стерилизации. <u>Методы (не подтвержденные) для обработки респираторов (см. Приложение 1):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пары перекиси водорода</li> </ul> | <p><u>Ограничения / Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы повторной обработки не были подтверждены существенными исследованиями, и в настоящее время нет стандартизированных методов или протоколов для обеспечения эффективности или целостности респираторов после обработки.</li> <li>• Срок годности подвергнутых вторичной обработке респираторов неизвестен; однако деградация фильтрующего материала или эластичного ремня после одного или нескольких циклов стерилизации влияет на прилегание респиратора к лицу.</li> <li>• Повреждение формы респираторов в результате повторной обработки может повлиять на посадку и защитные свойства</li> <li>• Количество циклов обработки сильно варьируется в зависимости от используемого метода обработки и марки / модели респиратора.</li> </ul> <p><u>Критерии утилизации и меры предосторожности:</u></p>  | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода<br/>Потенциально возможно в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Следует учитывать кадровые ресурсы, установку оборудования, закупку расходных материалов, безопасность работников здравоохранения во время повторной обработки.<br/>Минимальные требования включают определение</p> |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• окись этилена</li> <li>• УФ-лампа</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• После предварительно определенного количества повторных использований респиратор должен быть утилизирован в соответствующую емкость для отходов согласно местным руководствам / политике</li> </ul> | стандартной операционной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики. |
|--|--|---|--|--|

| Тип СИЗ  | Мера                        | Описание   | Ограничения / риски / критерии снятия   | Практическая осуществимость   |
|--|-----------------------------|--|---|---|
|  |                             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда респиратор снят с лица, он должен быть немедленно помещен в специальный контейнер для повторной обработки и помечен оригинальным именем владельца.</li> <li>• Респиратор должен быть возвращен первоначальному владельцу после цикла обработки.</li> </ul>   |   |
| Халаты, используемые работниками здравоохранения | 1) Длительное использование | <p>Использование без снятия, при оказании помощи когорте пациентов с COVID-19.</p> <p><u>Не применимо</u>, если у пациента имеется заболевание, вызываемое микроорганизмами с множественной лекарственной устойчивостью или другие заболевания, требующие соблюдения мер предосторожности при контакте. В таком случае халаты следует менять между пациентами.</p> | <p><u>Риски</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное использование халатов может увеличить риск заражения вирусом COVID-19</li> <li>• Длительное использование халатов может увеличить риск передачи других патогенов между пациентами.</li> </ul> <p><u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если халат становится влажным, загрязненным или поврежден</li> <li>• Если на халат попали брызги химикатов, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• При оказании помощи вне назначенной группы пациентов с COVID-19</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия халатов, чтобы предотвратить контаминацию окружающей среды</li> <li>• Использование одного и того же халата медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, не рекомендуется из-за риска передачи вируса другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p> |

|  |                               |  |   |  |
|--|-------------------------------|--|---|--|
|  | <p>2) Повторная обработка</p> | <p>Процесс деконтаминации хлопкового халата путем стирки и дезинфекции.</p> <p>Обработка может быть проведена в отношении хлопковых халатов</p> <p>Стирайте и дезинфицируйте хлопчатобумажные халаты: для повторной обработки халата рекомендуется машинная стирка теплой водой (60-90 ° C) и стиральным порошком. Если машинная стирка невозможна, белье можно отмочить в горячей воде и мыле в большом контейнере, используя палку для перемешивания, избегая разбрызгивания жидкости. Затем замочите белье в 0,05% растворе хлора примерно на 30 минут. Наконец, прополоскайте чистой водой и</p> | <p><u>Риск</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В жаркую и влажную погоду хлопковый халат может вызвать дискомфорт и потливость</li> </ul> <p><u>Критерии снятия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если халат становится влажным, загрязненным или поврежден</li> </ul> | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Требуется дополнительный обслуживающий персонал, журнал учета повторной обработки халатов;</p> <p>Прачечная с горячей водой или ручная стирка водой с мылом с последующим замачиванием в дезинфицирующем средстве</p> |
|--|-------------------------------|--|---|--|

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | дайте ему полностью высохнуть на солнце |  |  |
|--|--|---|--|--|

| Тип СИЗ | Мера            | Описание   | Ограничения / риски / критерии снятия   | Практическая осуществимость   |
|---------|-----------------|--|---|---|
|         | 3) Альтернативы | <p>i) одноразовые лабораторные халаты</p> <p>Только для непродолжительного контакта с пациентами; не следует использовать для длительного контакта или при выполнении процедур с генерацией аэрозоля и поддерживающего лечения</p> | <p><u>Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одноразовые лабораторные халаты менее долговечны, чем хлопковые халаты, поэтому существует риск повреждения во время ухода за пациентом</li> </ul> <p><u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если одноразовый халат становится мокрым, грязным или поврежден</li> <li>• Если одноразовый халат подвергся воздействию брызг химических веществ, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• Соблюдайте безопасную процедуру снятия лабораторного халата, чтобы предотвратить контаминацию окружающей среды.</li> <li>• Использование одного и того же лабораторного халата медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, не рекомендуется из-за риска передачи вируса другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p>   |
|         |                 | <p>ii) Одноразовые непроницаемые пластиковый фартуки</p> <p>Следует избегать использования при выполнении процедур с генерацией аэрозоля и поддерживающего</p>   | <p><u>Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полимерные фартуки не защищают руки и заднюю часть туловища, которые могут быть подвержены брызгам</li> </ul> <p><u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если одноразовые альтернативы халатам становятся мокрыми, грязными или повреждены</li> <li>• Если альтернатива халату подвергается воздействию брызг химических веществ, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия фартука, чтобы</li> </ul>   | <p>Потенциально возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Требуется приобретение фартуков с надлежащим дизайном для здравоохранения</p> |

|   |                             |  |   |   |
|---|-----------------------------|--|---|---|
|   |                             | лечения  | предотвратить контаминацию окружающей среды.  |   |
|   |                             | iii) Многоцветные (моющиеся) халаты для пациентов, многоцветные (моющиеся) лабораторные халаты (см. выше рекомендации по стирке халатов) | <p><u>Риск</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкция и толщина материала могут быть несовместимы с полной защитой туловища или рук.</li> </ul> <p><u>Критерии снятия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если халат или накидка намочили, испачкались или повреждены</li> </ul>  | <p>Потенциально возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Требуется дополнительный обслуживающий персонал, инвентарь для обработки халата;<br/>         Прачечная с горячей водой или ручная стирка водой с мылом с последующим замачиванием в дезинфицирующем средстве</p> |
| Очки или защитные очки, используемые медицинскими работниками | 1) Длительное использование | Применение без снятия в течение рабочей смены, при уходе за когортой пациентов с COVID-19.   | <p><u>Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное использование защитных очков может увеличить дискомфорт и усталость у медицинских работников</li> <li>• При длительном использовании защитных очков может возникнуть повреждение кожных тканей.</li> </ul> <p><u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если очки загрязнены брызгами химикатов, инфекционных веществ или жидкостей организма</li> <li>• Если защитные очки мешают медицинскому работнику или ухудшают видимость окружающей обстановки, или спадают</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия защитных очков, чтобы предотвратить контаминацию глаз.</li> <li>• Использование одних и тех же защитных очков медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, не рекомендуется из-за риска передачи вируса другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> | Возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;  |
|   | 2) Повторная обработка      | Очищайте очки с мылом / моющим средством и водой с последующей дезинфекцией с использованием гипохлорита натрия                          | <p><u>Риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Остаточная токсичность гипохлорита натрия может возникнуть, если не тщательно промыть очки после дезинфекции.</li> <li>• Увеличивает нагрузку на работников здравоохранения (ограничение)</li> </ul> <p><u>Критерии снятия:</u></p>   | <p>Потенциально возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода;</p> <p>Требуется закупка дезинфицирующих средств</p>   |



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>0,1% (с последующим ополаскиванием чистой водой) или 70% спиртовых салфеток.</p> <p>Защитные очки можно чистить сразу после снятия и проводить гигиену рук ИЛИ помещать в специально предназначенный закрытый контейнер для последующей очистки и дезинфекции.</p> <p>Убедитесь, что очистка очков происходит на чистой поверхности путем дезинфекции поверхности перед очисткой очков.</p> <p>Перед повторным использованием защитных очков следует соблюдать соответствующее время контакта с дезинфицирующим средством (например, 10 минут при использовании гипохлорита натрия 0,1%). После очистки и</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• При контаминации брызгами химикатов, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если защитные очки снижают безопасность медицинского работника или нарушают видимость окружающей обстановки</li> </ul> | <p>и адекватное чистое пространство для проведения процедуры обработки</p> |
|--|--|--|--|--|

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  |   | дезинфекции они должны храниться в чистом месте, чтобы избежать повторного загрязнения             |  |   |
|  | 3) Альтернативные средства  | Защитные очки (например, атрауматические очки со вставками, которые закрывают боковую часть глаз). | <u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При загрязнении брызгами химикатов, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если защитные очки нарушают безопасность медицинского работника или видимость окружающей обстановки</li> </ul>  | <p>Возможно в странах с высоким уровнем дохода и в странах с низким и средним уровнем дохода</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p>          |
| Лицевой щит *, используемый медицинскими работниками | <p>1) Длительное использование</p> <p>* Лицевой щит должен быть спроектирован таким образом, чтобы закрывать боковую часть лица и захватывать подбородок.</p> | Применение без снятия в течение рабочей смены при уходе за когортой пациентов с COVID-19.          | <u>Риски:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное использование лицевого щита может увеличить дискомфорт и усталость</li> <li>• При длительном использовании с очками возможно повреждение кожи</li> </ul> <u>Критерии снятия и меры предосторожности:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При загрязнении брызгами химикатов, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если лицевой щиток препятствует безопасности медицинского работника или нарушает видимость окружающей обстановки</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия защитных очков для предотвращения контаминации лица и глаз.</li> <li>• Использование одной и той же маски медицинским работником между пациентом с COVID-19 и пациентом, у которого нет COVID-19, не рекомендуется из-за риска передачи вируса другому пациенту, который будет восприимчив к COVID-19.</li> </ul> | <p>Возможно как в странах с высоким уровнем дохода, так и в странах с низким и средним уровнем дохода</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p> |
|  | 2) Повторная обработка  | Очистка с мылом / моющим средством   | <u>Ограничения / риски:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повреждение пластика, в результате чего ухудшается видимость и</li> </ul>   | Возможно в странах с высоким уровнем дохода,  |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>и водой и дезинфекция 70% спиртом или гипохлоритом натрия 0,1%; окончательно промыть чистой водой, если использовался гипохлорит натрия, использовать после времени контакта 10 мин.</p> <p>Защитная маска для лица может быть очищена сразу после снятия и выполнения гигиены рук ИЛИ помещена в специальный закрытый контейнер для последующей очистки и дезинфекции.</p> <p>Убедитесь, что очистка лицевой маски происходит на чистой не загрязненной поверхности. Рекомендуется дезинфекция поверхности для очистки защитной маски.</p> <p>Соответствующее время контакта с дезинфицирующим средством следует</p> | <p>целостность.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Остаточная токсичность гипохлорита натрия может возникнуть, если не тщательно промыть после дезинфекции.</li> </ul> <p>Критерии удаления и меры предосторожности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При загрязнении брызгами химикатов, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если лицевой щит препятствует безопасности медицинского работника или видимости окружающей среды здравоохранения</li> <li>• Следуйте безопасной процедуре снятия защитных очков для предотвращения контаминации лица и глаз.</li> </ul> | <p>так и в странах с низким и средним уровнем дохода</p> <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики</p> <p>Необходимо учитывать потребности в людских ресурсах, установку оборудования, закупку расходных материалов, безопасность медработников при манипуляциях с химическими агентами.</p> |
|--|--|--|---|--|

|  |                 |  |   |   |
|--|-----------------|--|---|---|
|  |                 | <p>соблюдать перед повторным использованием защитной маски. После очистки и дезинфекции они должны храниться в чистом месте, чтобы избежать повторной контаминации</p> |   |   |
|  | 3) Альтернатива | <p>Местное производство защитной маски</p>   | <p><u>Ограничения / риски:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неоптимальное качество, включая неадекватную форму для обеспечения полной защиты лица</li> </ul> <p><u>Критерии снятия:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При загрязнении брызгами химикатов, инфекционных веществ или биологических жидкостей</li> <li>• Если защитная маска препятствует безопасности медицинского работника или нарушает видимость</li> </ul> | <p>Минимальные требования включают определение стандартной процедуры, доступность материала, требования к человеческим ресурсам, обучение и последующие действия для обеспечения надлежащей практики.</p> |

## Варианты действий, рекомендуемые и не рекомендуемые ВОЗ:

1. Перчатки: перчатки следует надевать при непосредственном уходе за пациентом с COVID 19, а затем снимать, после чего следует помыть руки между пациентами с COVID-19. Использование одних и тех же перчаток для когорты случаев COVID-19 (длительное использование) не допускается. Смена перчаток между «не чистыми» и чистыми задачами во время ухода за пациентом и при переходе от одного пациента к другому, сопровождаемая гигиеной рук, абсолютно необходима. Двойные перчатки не рекомендуются, за исключением хирургических процедур, которые сопровождаются высоким риском разрыва перчаток.
2. Повторное использование масок, халатов или средств защиты глаз без соответствующей деконтаминации/стерилизации настоятельно не рекомендуется. Снятие, хранение, повторное надевание и повторное использование тех же потенциально загрязненных предметов индивидуальной защиты без надлежащей обработки является одним из основных источников риска для работников здравоохранения.
3. Использование масок из хлопчатобумажной ткани в качестве альтернативы медицинским маскам или респираторам не считается допустимым для защиты работников здравоохранения<sup>10</sup>. Толщина тканей и стандарты ткачества сильно различаются; следовательно, барьерная защита (эффективность фильтрации) против микроорганизмов, проходящих через ткань, неизвестна. Кроме того, маски из хлопчатобумажной ткани не являются водостойкими и, таким образом, могут удерживать влагу, становиться загрязненными и выступать в качестве потенциального источника инфекции<sup>10</sup>. Хотя некоторые исследования были проведены для масок из ткани с использованием синтетических гидрофобных материалов на внешнем слое, в настоящее время нет фактических данных, свидетельствующих о том, что они адекватно функционируют в качестве СИЗ для медицинских учреждений.<sup>11</sup> Что касается других предметов СИЗ, если производство масок для использования в медицинских учреждениях предлагается локально в условиях нехватки или дефицита, местный орган власти должен оценить предлагаемые СИЗ в соответствии с конкретными минимальными стандартами и техническими условиями. По мере появления фактических данных ВОЗ соответствующим образом обновит эти рекомендации.

## Приложение 1. Исследования по методам обработки медицинских масок и респираторов.

В таблице 1 представлен обзор исследований вариантов обработки респираторов; было найдено только одно исследование, проверяющее медицинские маски. В этом исследовании от 1978 года, использовался этиленоксидный стерилизатор (EtO) с одним циклом нагрева ( $55\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $725\text{ мг / л } 100\%$  газа EtO) с экспозицией в течение 1 часа и 4 часами аэрации<sup>13</sup>. Однако исследование выполнялось с ограниченной выборкой нетканых масок, и поэтому не подлежит обобщению.

При рассмотрении вопроса о том, следует ли применять описанные методы, важно учитывать то, что обращение с масками и респираторами для процедуры деконтаминации является критическим этапом; чрезмерных манипуляций следует избегать. Кроме того, должны быть установлены системы для тщательного осмотра предметов перед каждым циклом обработки для проверки их целостности и сохранности формы; если они повреждены или не пригодны для повторного использования, их следует немедленно утилизировать. Ключевыми аспектами, которые следует учитывать при признании метода повторной обработки в качестве приемлемого, являются: 1) эффективность метода дезинфекции / стерилизации оборудования; 2) сохранение эффективной фильтрующей способности респиратора; 3) сохранение формы респиратора и, следовательно, качество его подгонки; и 4) безопасность для человека, носящего респиратор (например, токсический эффект после обработки).

Следует избегать некоторых методов из-за наносимых повреждений, токсичности или потери эффективной фильтрующей способности: мытье, стерилизация паром при  $134\text{ }^{\circ}\text{C}$ , дезинфекция отбеливателем / гипохлоритом натрия или спиртом или облучение в микроволновой печи.<sup>14</sup> Микроволновые печи показали некоторый биоцидный эффект в сочетании с влагой для комбинирования излучения с теплом пара; однако проблемы, требующие тщательного рассмотрения, включают: i) отсутствие подробного анализа мощности излучения стандартной микроволновой печи с дезинфекцией респиратора, ii) невозможность обеспечить контроль за равномерным распределением пара, и iii) обеспокоенность тем, что металлическая носовая полоса респираторов может взорваться<sup>15, 16</sup>. Хотя гамма-излучение продемонстрировало экспериментальную эффективность против нового вируса, этот метод не был оценен специально для масок или респираторов.<sup>17</sup> Пары перекиси водорода<sup>14,18,19</sup> и этиленоксида были эффективными в некоторых исследованиях, но ограничивались моделями респираторов. Использование УФ-излучения может быть потенциальной альтернативой; однако низкая проникающая способность ультрафиолетового излучения может не достигать внутренних материалов респиратора или не проникать через сборки или складки<sup>20</sup>. Параметры дезинфекции с использованием ультрафиолетового излучения еще не полностью стандартизированы для обработки масок и респираторов; для этого требуется процедура проверки, чтобы гарантировать, что все поверхности внутри и снаружи масок подверглись воздействию ультрафиолетового излучения с соответствующим временем облучения. Кроме того, для практических целей должна учитываться возможность контроля всех параметров методов.

Таблица 1. Исследования методов обработки медицинской маски и респираторов

| Метод                     | Оборудование<br>параметры  | Медицинский/<br>Метод испытания<br>респиратора -/ Оценка<br>результатов   | Автор,<br>год                       | Ограничения /<br>Рекомендации   | Соответствующее<br>заключение<br>исследования  |
|---------------------------|--|---|-------------------------------------|---|--|
| Пары перекиси<br>водорода | STERRAD NX100<br>Экспресс-цикл -<br>стерилизация<br>газообразным пероксидом<br>водорода под низким<br>давлением<br>Температура в камере <55<br>° С. Концентрация<br>перекиси водорода 26,1 мг<br>/ л. Время воздействия<br>стерилизующего средства<br>6 минут. Общая доза 157<br>(мг / л x время<br>воздействия).<br>24 минуты | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FFP2 (3M)</li> <li>-</li> <li>«тест на пригодность» с<br/>хлоридом натрия для<br/>проверки коэффициента<br/>подсоса воздуха после<br/>каждого цикла<br/>обработки</li> </ul> | RIVM, 2020 <sup>19</sup>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не использовать с<br/>любым материалом,<br/>содержащим целлюлозу.</li> <li>• Загрязненные<br/>респираторы не<br/>использовались в этом<br/>исследовании.</li> <li>• Срок годности<br/>обработанных<br/>респираторов не<br/>определен.</li> </ul> | Эффективность<br>фильтрации для<br>неиспользованного<br>респиратора сохраняется<br>после 2 циклов<br>стерилизации  |
| Пары перекиси<br>водорода | Служба биологической<br>дезактивации помещений<br>(RBDS™, BIOQUELL UK<br>Ltd, Андовер,<br>Великобритания),<br>Генератор паров перекиси<br>водорода Clarus® R,<br>использующий 30% H2O2)<br>+<br><br>Блок аэрации Clarus R20,<br>Clarus® R помещали в<br>комнату (64 м3).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 (шесть моделей)</li> </ul>   | Bergman, et al., 2010 <sup>24</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет заметных<br/>физических изменений</li> </ul>   | Контрольная группа и<br>группа для<br>деконтаминационной<br>обработки имели<br>средний %<br>проницаемости (P) <<br>4,01%, что аналогично<br>уровням проницаемости,<br>обнаруженным у<br>необработанных |

|                                     |  |  |                                   |  |   |
|-------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---|
|                                     | <p>Концентрация перекиси водорода, температура и относительная влажность в контролируемой комнате: комнатная концентрация = 8 г / м3, 15-минутное выдерживание, 125-минутное общее время цикла.</p> <p>После выдержки аппарат аэрации Clarus R20 работал в течение ночи внутри помещения для каталитического превращения перекиси водорода в кислород и пары воды.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В исследовании оценивались внешний вид, запах и лабораторные показатели фильтрации.</li> <li>• 8130 Автоматическая проверка соответствия (аэрозоль NaCl)</li> <li>• Фильтр сопротивления воздушного потока</li> </ul> <p>Контрольная группа: 4 часа 3х погружения в деионизированную воду</p> |                                   |  |   |
| Пероксид водорода<br>Газовая плазма | STERRAD 100S Газовый плазменный стерилизатор 55 минут стандартного цикла   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 и P100 Автоматический тестер фильтров, используемый для измерения уровня проникновения аэрозоля в фильтр после дезактивации.</li> </ul>   | Viscusi и др., 2009 <sup>14</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не использовать с любым материалом, содержащим целлюлозу.</li> <li>• Стандартизированный цикл стерилизации, выполненный на коммерческом объекте, а не первичным исследователем</li> <li>• если хлопок присутствует в головных ремнях или слоях маски; они могут поглощать перекись водорода и вызывать прерывание цикла STERRAD из-за низкой концентрации паров перекиси водорода.</li> <li>• Загрязненные респираторы не были</li> </ul> | Не оказывает существенного влияния на проникновение аэрозоля или сопротивление воздушного потока фильтра. |



|                                  |   |   |                                    | использованы в этом исследовании   |  |
|----------------------------------|---|---|------------------------------------|--|--|
| Перекись водорода испаренная     | -<br>Генератор паров перекиси водорода Bioquell Clarus C<br>Генератор использовался в закрытой камере, построенной для эксперимента.<br>Цикл: 10-минутная фаза кондиционирования, 20-минутная фаза газообразования при 2 г / мин, 150-минутная фаза выдержки при 0,5 г / мин, 300-минутная фаза аэрации. Общая продолжительность цикла 480 минут (8 часов). | • N95 (3M)<br>-<br>Эффективность дезактивации после инокуляции каплей <i>Geobacillus stearothermophilus</i> ;<br>50 повторных циклов аэрозольной инокуляции / дезактивации  | Batelle, 2016 <sup>18</sup>        | • Некоторая деградация эластичных ремешков респиратора, отмеченная после 30 циклов                       | Исследование показало, что эффективность N95 FFR (респиратор) продолжала превышать 95% эффективности после 50 повторных циклов контаминации и деконтаминации. Подход позволял деконтаминировать более 50 респираторов одновременно |
| Перекись водорода газовая плазма | 3 цикла<br>STERRAD® 100S H <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>Газовый плазменный стерилизатор (Advanced Sterilization Products, Ирвин, Калифорния)<br>59% перекись водорода<br>Время цикла ~ 55 минут (короткий цикл);<br>45 ° C-50 ° C.<br>Образцы были упакованы в стерилизационные пакеты Steris Vis-U-Tyvek® / polypropylene-polyethylene                   | • N95 (шесть моделей)<br>• В исследовании оценивались внешний вид, запах и лабораторные показатели фильтрации.<br>• 8130 Автоматическая проверка соответствия (аэрозоль NaCl)<br>• Фильтр сопротивления воздушного потока<br>Контрольная группа: 4 часа 3х погружения в деионизированную воду | Bergman et al , 2010 <sup>24</sup> | • Физический ущерб варьируется в зависимости от метода обработки.<br>• Нет заметных физических изменений | После трех циклов обработки средний уровень проникновения > 5% для четырех из шести моделей FFR был выше, чем у других методов и контрольной группы.   |
| Окись этилена                    | Стерилизатор Steri-Vac 5XL<br>55 ° C<br>725 мг / л  | • N95 и P100<br>-<br>Автоматический тестер фильтров (AFT),  | Viscusi и др., 2009 <sup>14</sup>  | • Стандартизированный цикл стерилизации, выполненный на коммерческом объекте, а                          | Обеззараживание не влияло на проникновение аэрозоля в фильтр, сопротивление  |

|                            |  |  |                                   |  |   |
|----------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---|
|                            | 100% этиленоксидный газ<br>1-часовая экспозиция<br>4 часа аэрации  | используемый для измерения проникновения аэрозоля в фильтр после его дезактивации.   |                                   | не первичным исследователем<br>• 5-часовой цикл обработки  | воздушного потока фильтра или внешний вид масок в этом исследовании.  |
| Окись этилена              | Концентрация газа 800 мг / л<br>60 ° C<br>Относительная влажность 55%<br>4 часа стерилизации,<br>1-часовая аэрация   | • Медицинская маска (2 коммерческих нетканых материала; 3 хлопковые марлевые маски (3 слоя); 1 марлевая маска -<br>% бактериальной эффективности фильтрации измеряли для аэрозоля бактерий (Staphylococcus aureus и Serratia marcescens)   | Furuhashi, 1978 г. <sup>13</sup>  | • Стандартизированный цикл стерилизации, выполненный на коммерческом объекте, а не первичным исследователем<br>• 5-часовой цикл обработки<br>• Ограниченный отбор нетканых масок | Синтетические нетканые маски имели более высокую бактериальную эффективность фильтрации, чем хлопковые или марлевые маски. Не было различий в эффективности бактериальной фильтрации после стерилизации нетканых медицинских масок. |
| Окись этилена              | Amsco® Eagle® 3017<br>100% этиленоксидный стерилизатор / аэратор (STERIS Corp., Mentor, OH)<br>55 ° C; 1-часовое воздействие (736,4 мг / л) с последующей 12-часовой аэрацией.<br>Образцы были упакованы в Steris Vis-U-Tyvek® / полипропилен-полиэтилен | • N95 (шесть моделей)<br>• В исследовании оценивались внешний вид, запах и лабораторные показатели фильтрации.<br>• 8130 Автоматическая проверка соответствия (аэрозоль NaCl)<br><br>• сопротивление фильтра<br>Контрольная группа: 4 часа 3х погружения в деионизированную воду | Bergman, et al 2010 <sup>24</sup> | • Нет заметных физических изменений  | Контрольная группа и группа, подвергнутая обработке, имели средний % проницаемости (P) <4,01%, что аналогично уровням проницаемости, обнаруженным у необработанных респираторов   |
| Ультрафиолетовое облучение | SterilGARD III модель SG403A<br>Ртутная дуговая лампа низкого давления (5,5 мг рт. Ст. ; тип лампы, TUV 36TS 4P SE;  | • N95 (Honeywell)<br>-<br>Респираторные маски, равномерно загруженные распыленными каплями   | Vo et al, 2009 <sup>20</sup>      | • Автор упоминает потенциальное ограничение в отношении складок или сборок в респираторе для проникновения   | Низкие дозы ультрафиолетового излучения привели к снижению от 3,00 до 3,16 log<br>При более высоких   |

|  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|---|---|---|
|  | <p>напряжение 94 Вольт;<br/>         мощность лампы - 40 Вт;<br/>         длина волны 253,7 нм)<br/>         5-часовое время облучения<br/>         Конечные дозы:<br/>         • Низкая 4,32-5,76 Дж / см<sup>2</sup><br/>         • Высокая: &gt; 7,20 Дж / см<sup>2</sup></p>   | <p>MS2, созданными с помощью шестиструйного распылителя Коллисона. Купоны были вырезаны из респираторных масок для обнаружения вирусов.</p>  |   | <p>ультрафиолета<br/>         • в исследовании продемонстрирована эффективность только для дезактивации одного вируса (MS2)</p>   | <p>дозах ультрафиолетового излучения вируса MS2 не обнаруживалось.</p>  |
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>Шкаф с ламинарным потоком Sterilgard III (The Baker Company, Sanford, ME, USA), оснащенный лампой УФ-С мощностью 40 Вт (экспериментально измеренная средняя интенсивность ультрафиолетового излучения в диапазоне от 0,18 до 0,20 мВт см<sup>2</sup>).<br/>         Пятнадцатиминутное воздействие на каждую сторону (внешнюю и внутреннюю)<br/>         Конечные дозы: 176–181 мДж / см<sup>2</sup> с каждой стороны FFR</p> | <p>• 9 моделей FFR Модель 8130<br/><br/>         Автоматический тестер фильтров, используемый для измерения первоначального проникновения аэрозоля в фильтр после дезактивации, сопротивления фильтра или проверки внешнего вида</p> | <p>Viscusi и др., 2009<sup>14</sup></p> | <p>• Ограничено доступной площадью рабочей поверхности бокса биобезопасности, оборудованного источником УФ-С или другой областью, облучаемой источником УФ-излучения.</p> | <p>обработка не влияла на проникновение аэрозоля в фильтр, сопротивление воздушного потока фильтра или на внешний вид FFR.</p>  |
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>УФ-лампа мощностью 15 Вт (длина волны 254 нм)<br/>         Высота 25 см над рабочей поверхностью шкафа<br/>         Диапазон освещенности: от 1,6 до 2,2 мВт / см<sup>2</sup> (милливатт на квадратный сантиметр)<br/>         15 минут воздействия на внешнюю панель респиратора<br/>         Конечная доза: 1,8 Дж / см<sup>2</sup></p>   | <p>• N95 (3M)<br/>         Количественная полимеразная цепная реакция в реальном времени (qRT-PCR) для эффективности дезактивации вируса H5N1<br/>         Проникновение NaCl с размером частиц 0,3 мкм</p>                          | <p>Lore et al, 2012<sup>16</sup></p>    | <p>• Исследование не изучало влияние дезактивации на ремни или зажим для носа двух респираторов.</p>  | <p>кОТ-ПЦР показала, что дезактивация привела к более низким уровням обнаруживаемой вирусной РНК по сравнению с двумя другими методами (генерируемый в микроволновой печи пар и влажный пар)<br/>         Эффективность фильтрации поддерживалась при</p> |

|                                   |   |   |                                    |   |   |
|-----------------------------------|---|---|------------------------------------|---|---|
|                                   |   |   |                                    |   | проникновении NaCl <5%  |
| Ультрафиолетовое облучение (УФ)   | Лампа UV-C (254 нм, нанометр) 120 см и мощностью 80 Вт была подвешена на высоту 25 см.<br>Диапазон ультрафиолетового излучения, которому подвергался FFR, варьировался от 1,6 мВт / см <sup>2</sup> до 2,2 мВт / см <sup>2</sup> (джоулей на квадратный сантиметр)<br>Конечная доза: 1,8 Дж / см <sup>2</sup> (Дж на квадратный сантиметр) 15 минут | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 Нанесенный лабораторным методом H1N1 на наружную поверхность респиратора. Круглые образцы были вырезаны из респиратора и помещены в среду для обнаружения жизнеспособного H1N1 в анализе TCID50.</li> </ul>  | Heimbuch и др., 2011 <sup>15</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Два случая, когда жизнеспособный вирус был обнаружен в ходе исследования, могут быть отнесены к экранированию маски.</li> <li>• Авторы отмечают, что существуют сотни моделей FFR, но только 6 FFR были протестированы в ходе исследования; другие FFR могут работать по-другому</li> <li>• Показана эффективность дезактивации одного вируса (H1N1)</li> </ul>  | Среднее логарифмическое снижение на 4,69, вирусная нагрузка уменьшалась до значений ниже предела обнаружения без явных признаков ухудшения или деформации                                     |
| . Ультрафиолетовое облучение (УФ) | FFR помещали на лабораторный стенд внутри шкафа с ламинарным потоком Sterilgard III, снабженного лампой UV-C мощностью 40 Вт.<br>Интенсивность 1,8 мВт / см <sup>2</sup> измеряется цифровым радиометром UVX с датчиком модели UVX-25 (фильтр 254 нм).<br>15 мин воздействия на внешнюю сторону FFR<br>Конечная доза; 1,6-2,0 мВт / см <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хирургические N95 (сопротивление жидкости N95): 3M 1860, 3M 1870, KC PFR95-270 (46767)</li> <li>• Подгонка респиратора и утечка через лицевое уплотнение были измерены с 10 участниками с помощью тестера подгонки респиратора PORTACOUNT® Plus модели 8020A с аксессуаром N95 Companion™ модели 8095</li> </ul> | Bergman et al , 2011 <sup>25</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование использует сокращенный протокол проверки соответствия, только три модели FFR и небольшую группу (n = 10) тест-субъектов на модель FFR.</li> <li>• Субъекты носили FFR в течение более короткого общего времени тестирования ~ 5 минут (включая 3-минутный период акклиматизации) с использованием модифицированного протокола по сравнению со стандартным протоколом, принятым</li> </ul> | Подгонка респиратора поддерживалась в течение трех циклов дезактивации, чередующихся с четырьмя циклами надевания / снятия. Значение утечки лицевого клапана поддерживалось на уровне ниже 1% |

|                                 |   |  |                                  |  |  |
|---------------------------------|---|--|----------------------------------|--|--|
|                                 |   |  |                                  | OSHA (~ 12 минут)<br>•   |  |
| Ультрафиолетовое облучение (УФ) | <p>Ультрафиолетовое устройство, изготовленное на заказ, из полированного алюминия размером 40 дюймов в длину × 16 дюймов в ширину и 13 дюймов в высоту с удлинением туннеля размером 18 дюймов в длину × 8 дюймов в ширину и 6 дюймов в высоту.</p> <p>Восемь 32-дюймовых УФ-ламп с длиной волны 254 нм с интенсивностью излучения 0,39 Вт / см<sup>2</sup> на 1 м для доставки дозы УФ-излучения 1 Дж / см<sup>2</sup> за ~ 1 минуту.</p> <p>Для позиционирования FFR во время УФ-обработки использовалась скользящая сетчатая рейка. Система циркуляции воздуха с высокопроизводительными вентиляторами.</p> <p>Средняя доза ультрафиолета на FFR 1,1 ± 0,1 Дж / см<sup>2</sup>, средняя температура 21 ° C ± 2 ° C, средняя относительная влажность 48% ± 6% внутри УФ-устройства.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 (3M, Alpha Protech, Gerson Kimberly-Clark Moldex, Precept Prestige Ameritech, Sperian, U.S. Safety)</li> <li>-</li> </ul> <p>В рамках исследования была проведена искусственная контаминация N95 гриппом H1N1. Искусственная слюна (муциновый буфер) и искусственный себум (кожное сало) наносились непосредственно на слой контаминации гриппом. Купоны вырезались из маски для обнаружения вирусов.</p> | Mills, et al, 2018 <sup>22</sup> | Исследование проведено при 100-кратном теоретическом максимальном уровне вирусного загрязнения респираторов, оцененном в других исследованиях. | Среднее снижение log варьировалось от 1,25-4,64 log TCID <sub>50</sub> (50% Tissue Culture Infective Dose –50% инфицирующая доза для культуры тканей) для загрязненных кожным жиром лицевых поверхностей и 0.08-4.40 log TCID <sub>50</sub> для лямок. |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>Ультрафиолетовый свет с основной длиной волны 254 нм (УФ-С)<br/>Камера на заказ, высотой 91 см × 31 см × 64 см.<br/>Две 15-ваттные Т-150 254 нм УФ-С лампы в отражающем корпусе, облицованном черным войлоком.<br/>Дозы УФ от 120–950 Дж / см<sup>2</sup> (отрезки) и 590–2360 Дж / см<sup>2</sup> (ремешки)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Четыре модели N95 (3M, Gerson, Middleboro, Kimberley &amp; Clark)</li> <li>- Вырезаны 37-мм купоны + 2 ремня от каждого респиратора</li> <li>Определение проникновения фильтра и сопротивления потока до и после воздействия ультрафиолета</li> </ul>  | <p>Lindsley и др., 2015<sup>21</sup></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исследование показало существенные различия в прочности на разрыв слоистых материалов, из которых состоит респиратор.</li> <li>• Тестировали внешнюю часть респиратора, а не внутреннюю, но предполагается, что для проникновения внутрь слоев потребуется высокая доза ультрафиолета и потребуется проверка конкретного используемого респиратора.</li> </ul> | <p>Воздействие ультрафиолетового излучения привело к небольшому увеличению проникновения частиц (1,25%) при дозах УФ излучения от 120–950 Дж / см<sup>2</sup>, практически не влияло на сопротивление. Некоторая деградация эластичных ремней, используемых в различных конструкциях респираторов, при воздействии более высоких уровней ультрафиолета</p> |
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>Mineralight® XX-20S 20-W УФ настольная лампа<br/>Средняя мощность УФ-излучения 4,2 ± 0,0 мВт / см<sup>2</sup><br/>Эффективная доза UVGI 1 × 106 мкДж / см<sup>2</sup><br/>Для этой цели была сконструирована UVGI установка лабораторных масштабов.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 - 15 моделей (3M, Kimberley Clark, Moldex, Precept, Gerson, Sperian, US Safety, Alpha Protect, Prestige Ameritech)</li> <li>- Грипп; MERS-CoV, SARS-CoV-1.</li> <li>Наличие либо искусственной слюны, либо искусственного кожного жира</li> <li>50% инфицирующая доза для культуры ткани на мл (TCID<sub>50</sub> / мл)</li> </ul> | <p>Хаймбук, 2019 г.<sup>23</sup></p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеззараживание присутствия загрязняющих веществ на N95 может быть эффективным, но зависит от обрабатываемого материала.</li> <li>• Форма респираторов, их материалы и направленность ультрафиолетового света могут существенно повлиять на эффективность дезактивации.</li> </ul>   | <p>Было установлено, что минимальная доза УФ-излучения 1 Дж / см<sup>2</sup> обеспечивает максимальную дезинфекцию<br/>До 20 циклов УФ-обработки (приблизительно 1 Дж / см<sup>2</sup> на цикл) не оказывают значительного влияния на подгонку, сопротивление воздушному потоку или частицам.</p>  |
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>УФ настольная лампа (UV-C, 254 нм, 40 Вт), модель XX-40S (UVP, LLC, Upland, CA).</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 (шесть моделей)</li> <li>• В исследовании оценивались внешний вид, запах и</li> </ul>  | <p>Bergman и др., 2010<sup>24</sup></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет заметных физических изменений</li> </ul>   | <p>Контрольная группа и группа, подвергнутая дезактивации имели средний % P &lt;4,01%, что</p>   |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | <p>Интенсивность ультрафиолета; среднее из 27 измерений по прямоугольной области, используемой на поверхности корпуса с использованием цифрового радиометра UVX с моделью датчика UVX-25 (фильтр 254 нм) 45-минутное воздействие при интенсивности 1,8 мВт / см<sup>2</sup> (UVP, LLC, Upland, CA).</p> | <p>лабораторные показатели фильтрации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8130 Автоматическая проверка соответствия (аэрозоль NaCl)</li> <li>• сопротивление фильтра воздушному потоку</li> </ul>   |   |   | <p>аналогично уровням проницаемости, обнаруженным у необработанных ультрафиолетовым облучением респираторов</p>   |
| <p>Ультрафиолетовое облучение (УФ)</p> | <p>Шкаф Sterigard (The Baker Company, Санфорд, штат Мэн, с лампой UV-C 40 Вт, интенсивность 1,8 мВт / см<sup>2</sup>, 245 нм<br/>Общая экспозиция 30 минут (15 минут с каждой стороны FFR)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FFR (6 моделей, 3M, Moldex, Кимберли Кларк)</li> <li>-</li> <li>Этап 1: проверка соответствия для определения коэффициента соответствия</li> <li>Фаза 2:<br/>Физически обследован на предмет деградации и запаха</li> <li>Процедура испытания на многократное надевание - металлическая переноска вернулась в исходное положение - коэффициент пригодности для многократного надевания (MDFF)</li> <li>10 субъектов x 6 моделей FFR x 4 обработки</li> </ul> | <p>Viscusi и др., 2011<sup>26</sup></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Каждая модель FFR сконструирована уникально, что может повлиять на воздействие, которое дезактивация оказывает на эту модель.</li> <li>• Нет физического повреждения</li> <li>• Один субъект сообщил о сильном запахе</li> <li>• MDFF были ниже, чем контроль в зависимости от модели</li> </ul> | <p>Никаких существенных изменений в подгонке, обнаружении запаха, уровне комфорта или затруднений при надевании с каждой из шести моделей не наблюдалось.</p> |

|                                       |   |  |                                      |  |   |
|---------------------------------------|---|--|--------------------------------------|--|---|
|                                       |   | Субъективные анкеты<br>Стандартная визуальная<br>аналоговая шкала  |                                      |  |   |
| Инкубация в условиях<br>влажного жара | Лабораторный термостат<br>Cagon модель 6010<br>(Marietta, OH)<br>30-минутная инкубация<br>при 60 ° C, относительной<br>влажности 80%<br>После первой инкубации<br>образцы вынимали из<br>инкубатора и сушили на<br>воздухе в течение ночи.<br>После второй и третьей<br>инкубаций образцы<br>извлекали из инкубатора и<br>сушили на воздухе в<br>течение 30 минут с<br>помощью вентилятора. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• N95 (шесть моделей)</li> <li>• В исследовании оценивались внешний вид, запах и лабораторные показатели фильтрации.</li> <li>• 8130 Автоматическая проверка соответствия (аэрозоль NaCl)</li> <li>• сопротивление фильтра воздушному потоку</li> </ul> Контрольная группа: 4 часа 3х погружения в деионизированную воду      | Bergman<br>и др., 2010 <sup>24</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Некоторые образцы имели частичное отделение внутренней пенной прослойки носовой подушки от FFR</li> <li>Возможно искрение во время микроволнового нагрева, вызванное металлическими вставками в носовой части FFR.</li> </ul>   | Контрольная группа и группа, подвергнутая дезактивации, имели средний % P <4,01%, что аналогично уровням проникновения, обнаруженным у необработанных респираторов  |
| Инкубация в условиях<br>влажного жара | 15 минут инкубации при 60 ° C (верхний предел температуры), относительной влажности 80% в лабораторном инкубаторе Cagon модель 6010   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хирургический респиратор N95 (сопротивление жидкости N95): 3M 1860, 3M 1870, KC PFR95-270 (46767)</li> <li>• Подгонка респиратора и утечка через лицевое уплотнение были измерены с 10 участниками с помощью тестера подгонки респиратора PORTACOUNT® Plus модели 8020A с аксессуаром N95 Companion™ модели 8095</li> </ul> | Bergman<br>и др., 2011 <sup>25</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В исследовании использовался сокращенный протокол испытаний на пригодность, только три модели FFR и небольшая группа (n = 10) тест-субъектов на модель FFR.</li> <li>• Субъекты носили свои FFR в течение более короткого общего времени тестирования ~ 5 минут (включая 3-минутный период акклиматизации) с использованием модифицированного протокола по сравнению со стандартным протоколом, принятым</li> </ul> | Незначительное отделение внутренней пенной прослойки в носовой области не усугублялось при множественной обработке ИВТ по сравнению с однократной обработкой. Подгонка респиратора поддерживалась в течение трех циклов дезактивации ИВТ, чередующихся с четырьмя циклами надевания / снятия. Значение утечки через лицевой клапан поддерживалось на уровне ниже 1% |



|   |  |  |   |   |  |
|---|--|--|---|---|--|
|   |  |  |   | <p>OSHA (~ 12 минут)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Цикл дезактивации ИВТ был короче, чем в предыдущем исследовании.</li> </ul>   |  |
| <p>Инкубация в условиях влажного жара</p> | <p>Лабораторный инкубатор Caron Model 6010 (Мариетта, Огайо )<br/>60 ° C, 30 мин,<br/>относительная влажность 80%.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FFR (6 моделей, 3M, Moldex, Kimberley Clark)</li> </ul> <p>Этап 1: проверка соответствия для определения коэффициента соответствия<br/>Фаза 2:<br/>Физически обследован на предмет деградации и запаха<br/>Процедура испытания на многократное надевание - металлическая переносица была возвращена в исходное положение - коэффициент соответствия для многократного надевания (MDFF)<br/>10 предметов x 6 моделей FFR x 4 обработки<br/>Субъективные анкеты<br/>Стандартная визуальная аналоговая шкала</p> | <p>Viscusi и др., 2011<sup>26</sup></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Каждая модель FFR сконструирована уникально, что может повлиять на воздействие, которое дезактивация оказывает на эту модель.</li> <li>• Любое физическое повреждение или сильный запах</li> <li>• MDFF были ниже, чем контроль в зависимости от режима</li> </ul> | <p>Никаких существенных изменений в подгонке, обнаружении запаха, уровне комфорта или затруднений при надевании с каждой из шести моделей не наблюдалось</p> |

TCID50 = 50% инфекционная доза для культуры ткани

## Литература

1. Tran, K., Cimon, K., Severn, M., Pessoa-Silva, C. L., & Conly, J. (2012). Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PloS one*, 7(4). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3338532/>
2. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim Guidance. Geneva: World Health Organization; 2020.
3. Standard precautions in health care. Geneva: World Health Organization; 2007 (accessed 2 April 2020).
4. Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care. Geneva: World Health Organization; 2014 (accessed 27 February 2020).
5. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. Geneva: World Health Organization; 2009 (Global Observatory for eHealth Series, 2 (accessed 27 February 2020).
6. Home care for patients with COVID-19 presenting with mild symptoms and management of their contacts: interim guidance. Geneva: World Health Organization; 2020 (accessed 27 February 2020).
7. Advice on the use of masks in the community, during home care, and in health care settings in the context of COVID-19: interim guidance (accessed 27 February 2020).
8. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020 Mar 17. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
9. Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease 2019 (COVID-19). Geneva: World Health Organization; 2020 (accessed 2 April 2020).
10. MacIntyre, C. R., Seale, H., Dung, T. C., Hien, N. T., Nga, P. T., Chughtai, A. A., Rahman, B., Dwyer, D. E., & Wang, Q. (2015). A cluster randomised trial of cloth masks compared with medical masks in healthcare workers. *BMJ Open*, 5(4), e006577. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006577>
11. Neupane, B. B., Mainali, S., Sharma, A., & Giri, B. (2019). Optical microscopic study of surface morphology and filtering efficiency of face masks. *PeerJ*, 7, e7142. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599448/>
12. Chughtai, A. A., Seale, H., & MacIntyre, C. R. (2013). Use of cloth masks in the practice of infection control—evidence and policy gaps. *Int J Infect Control*, 9(3).
13. Furuhashi, M. (1978). A study on the microbial filtration efficiency of surgical face masks—with special reference to the non-woven fabric mask. *The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University*, 25(1), 7–15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/343940>
14. Viscusi, D., Bergman, M., Elmer, B., & Shaffer, R. (2009). Evaluation of Five Decontamination Methods for Filtering Facepiece Respirators. *The Annals of Occupational Hygiene*. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mep070>
15. Heimbuch, B. K., Wallace, W. H., Kinney, K., Lumley, A. E., Wu, C.-Y., Woo, M.-H., & Wander, J. D. (2011). A pandemic influenza preparedness study: Use of energetic methods to decontaminate filtering facepiece respirators contaminated with H1N1 aerosols and droplets. *American Journal of Infection Control*, 39(1), e1–e9. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.07.004>
16. Lore, M., Heimbuch, B. K., Brown, T. L., Wander, J. D., & Hinrichs, S. (2011). Effectiveness of Three Decontamination Treatments against Influenza Virus Applied to Filtering Facepiece Respirators. *The Annals of Occupational Hygiene*. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mer054>
17. Feldmann, F., Shupert, W. L., Haddock, E., Twardoski, B., & Feldmann, H. (2019). Gamma Irradiation as an Effective Method for Inactivation of Emerging Viral Pathogens. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 100(5), 1275–1277. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0937>
18. Final Report for the Bioquell Hydrogen Peroxide Vapor (HPV) Decontamination for Reuse of N95 Respirators. Prepared by Battelle Columbus, Ohio. Prepared under Contract No. HHSF223201400098C. Study Number 3245. Prepared for the FDA. July 2016. Accessed, March 26, 2020 from <https://www.fda.gov/media/136386/download>
19. Reuse of FFP2 masks. (2020). The Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM National Institute for Public Health and the Environment). <https://www.rivm.nl/en/documenten/reuse-of-ffp2-masks>
20. Vo, E., Rengasamy, S., & Shaffer, R. (2009). Development of a Test System to Evaluate Procedures for Decontamination of Respirators Containing Viral Droplets. *Applied and Environmental Microbiology*, 75(23), 7303–7309. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2786399/>
21. Lindsley, WG, SB Martin, Jr., RE Thewlis, K Sarkisian, JO Nwoko, KR Mead and JD Noti (2015). Effects of Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI) on N95 Respirator Filtration Performance and Structural Integrity. *J Occup Environ Hyg* 12(8): 509-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25806411>
22. Mills, D., Harnish, D. A., Lawrence, C., Sandoval-Powers, M., & Heimbuch, B. K. (2018). Ultraviolet germicidal irradiation of influenza contaminated N95 filtering facepiece respirators. *American Journal of Infection Control*, 46(7), e49–e55. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2018.02.018>
23. Heimbuch, B. K., & Harnish, D. (2019). Research to Mitigate a Shortage of Respiratory Protection Devices During Public Health Emergencies. *Applied Research Associates*. <https://www.ara.com/sites/default/files/MitigateShortageofRespiratoryProtectionDevices.pdf>
24. Bergman, M. S., Viscusi, D. J., Heimbuch, B. K., Wander, J. D., Sambol, A. R., & Shaffer, R. E. (2010). Evaluation of multiple (3-cycle) decontamination processing for filtering facepiece respirators. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 5(4), 155892501000500405. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/155892501000500405>

25. Bergman, M. S., Viscusi, D. J., Palmiero, A. J., Powell, J. B., & Shaffer, R. E. (2011). Impact of three cycles of decontamination treatments on filtering facepiece respirator fit. *Journal of the International Society of Respiratory Protection*, 28(1), 48. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.20970?casa\\_token=X0uvnWbRNawAAAAA:AXUI-ZxhnoTx9FvTnQOwfNlwX3\\_f06Vy5CQEuPw\\_XNktLwEDTmarC-cuzHX0HaRczwlMTrIN7CSmyw](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajim.20970?casa_token=X0uvnWbRNawAAAAA:AXUI-ZxhnoTx9FvTnQOwfNlwX3_f06Vy5CQEuPw_XNktLwEDTmarC-cuzHX0HaRczwlMTrIN7CSmyw)
26. Viscusi, D. J., Bergman, M. S., Novak, D. A., Faulkner, K. A., Palmiero, A., Powell, J., & Shaffer, R. E. (2011). Impact of three biological decontamination methods on filtering facepiece respirator fit, odour, comfort, and donning ease. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 8(7), 426-436. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15459624.2011.585927>