

Почему маски не работают: откровенный обзор их недостатков

31.12.2021

Перевод статьи John Hardie “Why Face Masks Don’t Work: A Revealing Review of Their Inadequacies”. Статья была опубликована 18 октября 2016 года на сайте OralHealthGroup, а в 2020 году удалена оттуда как «не соответствующая текущему климату».¹ К счастью, сохранились² копии.³ Примечания переводчика — (в угловых скобках).

«Вчера научная догма — сегодня забытый вздор»

Введение

Эти слова судьи Верховного суда провинции Онтарио Арчи Кэмпбелла (Archie Campbell⁴), автора заключительного отчёта канадской комиссии по SARS, служат острым напоминанием о неизбежности изменений в науке после открытий, противоречащих устоявшимся представлениям [1]. В течение как минимум последних 30 лет лицевые маски считаются неотъемлемой частью средств индивидуальной защиты стоматологов, и некоторые статьи создают впечатление будто маски способны обеспечить приемлемую защиту от летающих в воздухе патогенов [2]. Изучение недавних вспышек тяжёлого острого респираторного синдрома (SARS), ближневосточного респираторного синдрома (MERS), лихорадки Эбола в совокупности с исследованиями сезонного гриппа и лекарственно-устойчивого туберкулёза помогли лучше понять механизмы передачи респираторных заболеваний. Одновременно с этим был проведён ряд клинических исследований эффективности масок как средства защиты. Настоящая статья показывает, как результаты этих исследований приводят к переосмыслению роли масок в стоматологии. Прежде всего речь пойдёт о новых идеях в борьбе с инфекциями, особенно касающихся средств индивидуальной защиты.

Тенденции

За последние три десятка лет практически не было возражений против, казалось бы, устоявшихся и общепринятых рекомендаций по борьбе с распространением инфекций.

В 2009 году эпидемиолог Даниель Дикема (Daniel Diekema⁵) поставил их обоснованность под сомнение задавшись вопросом, какой реальный практический опыт борьбы с инфекциями в больницах известен таким авторитетным организациям США как Центры по контролю и профилактике заболеваний (CDC), Управление по охране труда (OSHA), Национальный институт охраны труда (NIOSH) [3]. В том же году Марк Рупп (Mark Rupp⁶) из Американского общества эпидемиологии здравоохранения заметил, что некоторые методы борьбы с инфекциями, применяемые на протяжении десятилетий, «не подвергались таким же тщательным проверкам, как например, новые лекарства» [4]. Он высказал мнение, что относительная дешевизна и очевидная безопасность лицевых масок, возможно, помешали проведению обширных исследований, обязательных для любых других средств повышения качества медицинской помощи [4]. Райна Макинтайр, плодовитый исследователь масок, решительно заявила, что исторически сложившаяся теоретическая основа рекомендаций СИЗ должна быть заменена тщательно собранными клиническими данными [5]. Она обратила внимание на то, что большинство исследований масок были механическими экспериментами в лабораторных условиях и просто напросто имеют ограниченную применимость, так как не учитывают важные человеческие факторы, такие как добросовестность, кашель, разговоры [5].

Практика прикрывать нос и рот для предотвращения инфекций по-

явилась в начале 1900-х годов после открытия немецким врачом Карлом Флюгге возможности передачи туберкулёза воздушно-капельным путём [4]. Наука о передаче инфекционных заболеваний аэрозолями в течение многих лет основывалась на том, что сейчас можно назвать «значительно устаревшими исследованиями и чрезмерно упрощённой интерпретацией данных» [6]. Чувствительные инструменты и проработанные теории современных исследований позволяют точнее оценить размер и распределение потенциально заразных аэрозольных частиц [6]. Такие знания имеют первостепенное значение для понимания недостатков масок. Тем не менее, именно историческое понимание капельной и воздушно-капельной передачи лежит в основе давней и продолжающейся традиции ношения масок медицинскими работниками. В 2014 году прозвучал настойчивый призыв к младшему медперсоналу «прекратить использование процедур, за которыми нет ничего, кроме традиций», и принять вместо них протоколы, основанные на критических оценках имеющихся данных [7].

В 2015 году канадская газета «Нэшнл пост» опубликовала слова доктора Майкла Гардама (Michael Gardam), директора направления профилактики и борьбы с инфекциями сети клиник Университета Торонто: «Мне приходится выбирать, какие из дурацких и нерациональных правил я буду внедрять» [8]. Он также пояснил, что это не его личные убеждения, а отражение взглядов нескольких инфекционистов. В своей заметке 2014 года доктор Карен Сиберт придерживает-

¹ <https://www.oralhealthgroup.com/features/face-masks-dont-work-revealing-review-content/uploads/2021/02/why-masks-dont-work.pdf> ³ <https://pashev.ru/files/hardie-2016.pdf.html> ⁴ https://www.thestar.com/news/2007/04/18/archie_campbell_65_legal_giant.html ⁵ <https://medicine.uiowa.edu/internalmedicine/profile/daniel-diekema> ⁶ <https://my.shea-online.org/network/members/profile?UserKey=b45202fe-e70f-48e0-a641-d406f2012091>

² <https://lockdownsceptics.org/wp-content/uploads/2021/02/why-masks-dont-work.pdf>

ся мнения, что многие санитарные правила действительно произвольны, не имеют доказательств эффективности, не исследовались в контролируемых условиях, а часто разработаны под давлением и лишь для имитации деятельности [9].

Приведённые примеры иллюстрируют растущую озабоченность по поводу того, что многие меры по борьбе с инфекциями приняты с минимальным обоснованием. Для устранения этой проблемы авторы статьи 2007 года красноречиво настаивают на том, чтобы все рекомендации по повышению эффективности и безопасности медицинской помощи подвергались столь же строгой проверке, как любое новое лечение [10]. На основании своих исследований доктор Райна Макинтайр, сторонник этой тенденции, уверенно заявила, что «было бы неправильно просить медицинских работников носить хирургические маски» [4]. Чтобы оценить этот вывод, необходимо ознакомиться с особенностями передачи инфекций воздушным путём.

Аэрозоли

Ранним исследованиям инфекций, передаваемых воздушным путём, мешала невозможность обнаружить мелкие частицы (< 5 мкм) рядом с инфицированным человеком [6]. Таким образом считалось, что инфекции передаются при контакте лица, глаз, носа с крупными каплями (> 5 мкм) в непосредственной близости к больному [6]. Благодаря этому факту инфекции получили название «воздушно-капельных», размер капель был принят равным 5 и более микрометров, и традиционная точка зрения заключается в том, что такие капли, теоретически, будут захвачены маской [5]. Ранние исследователи пришли к выводу, что поскольку рядом с инфицированным человеком обнаруживаются только крупные частицы, то любые мелкие частицы будут переноситься воздушными потоками, распространяться на большие расстояния, оставаться заразными с течением времени и попадать в дыхательные пути людей, никогда не контактировавших с больным [11]. Такой механизм стал изве-

стен как «аэрозольный», и от масок в его случае было бы мало толку [5].

К настоящему времени с помощью высокоточной техники установлено, что размеры частиц аэрозолей, образующихся при кашле, чихании, разговоре, дыхании и при некоторых медицинских и стоматологических процедурах, варьируется от очень мелких (< 5 мкм) до очень крупных (> 100 мкм), и все эти частицы способны проникать в дыхательные системы находящихся вблизи больных людей [6, 11]. Такие аэрозоли могут содержать бактерии размером 1–10 мкм и вирусы размером 0,004–0,1 мкм [12]. Также считается, что более крупные «капли» могут испаряться образуя более мелкий аэрозоль [6].

Исторически понятия «воздушно-капельной» и «переносимой по воздуху» инфекций различались размером частиц. Современные данные говорят о том, что в таком разделении нет нужды, ибо аэрозоли представлены частицами, размер которых лежит в широком диапазоне. Оба этих понятия должны быть заменены на «аэрозольную передачу», определяемую как передачу патогенов от человека к человеку по воздуху путём вдыхания заразных частиц [26].

Традиционно маски рекомендуются для защиты рта и носа от «капельного» пути заражения в предположении что они предотвращают вдыхание относительно крупных частиц [11]. Эффективность масок необходимо пересмотреть в свете присутствия в аэрозолях частицы во много раз меньших 5 мкм. Перед этим уместно вспомнить о естественных механизмах защиты органов дыхания.

Естественная защита

Не углубляясь в подробности механизмов защиты дыхательных путей, читатель должен помнить, что кашель, чихание, растительность в носу, ресничный эпителий, слизистые оболочки, альвеолярные макрофаги обеспечивают защиту от вдыхаемых инородных тел, включая грибки, бактерии и вирусы [13]. Содержащиеся микроорганизмы аэрозолей, производимые ежедневно при разговорах и принятии пищи, могли

бы вызывать серьёзные заболевания, если бы не эта естественная защита.

Поэтому недавно опубликованное убеждение, будто аэрозоли в стоматологии «проникают в незащищённые бронхиолы и альвеолы» не соответствует действительности [2]. Свидетельством эффективности этой естественной защиты может служить значительно более высокий у стоматологов уровень антител к вирусам гриппа и респираторно-синцитиальному вирусу [14]. То есть, в то время как стоматологи чаще контактируют с заразными аэрозолями, вероятность развития заболевания у них снижена благодаря иммунному ответу. При этом ношение масок и защитных очков не оказалось связанным с более низким уровнем антител [14]. Другим свидетельством наличия эффективной респираторной защиты является проведённое в Токио исследование, которое обнаружило, что несмотря на повышенный риск контакта с заразными аэрозолями, стоматологи, по сравнению с основным населением, реже умирают от пневмонии и бронхита [15]. Способность масок защищать от инфекции в брызгах крови и слюны вообще вызывает сомнения, поскольку до начала массового использования масок стоматологи умирали от инфекционных болезней не чаще прочих людей [16].

Дыхательные пути имеют эффективную естественную защиту. Если маски не способны улучшить её или уменьшить в ней потребность, то использование их для защиты от заразных аэрозолей должно быть поставлено под сомнение.

Маски

История. Маски из ткани или хлопчатобумажной марли использовались с конца 19 века для защиты стерильных поверхностей от слюны и слизи носящего маску [5, 17, 18]. Второй функцией масок была защита носа и рта от брызг крови и других биологических жидкостей при проведении хирургических операций [17]. Как уже замечено ранее, в начале 20-го века маски использовались для улавливания «капель», производимых но-

сителем, и таким образом должны были бы ограничивать передачу инфекции другим людям [18]. С середины 20 века и по настоящее время цели использования масок постепенно смещались в противоположную сторону, то есть в сторону защиты носителя [5, 20, 21]. Действительно, большинство современных рекомендаций в стоматологии упоминают маску «как ключевой компонент индивидуальной защиты от переносимых по воздуху патогенов» [2].

Обзоры литературы подтвердили, что ношение масок во время операций никак не влияет на вероятность инфицирования пациентов [22, 23, 24, 25, 26] (см. также «Зачем хирургам маски»¹). Отчёт 2014 года категорически заявляет, что ни в одном клиническом исследовании не была показана способность масок препятствовать загрязнению операционного поля [26]. Поскольку первоначальное предназначение хирургических масок весьма сомнительно, неудивительно что их использование в качестве средств защиты в настоящее время является предметом пристального внимания [27]. Для понимания причин сомнений необходимо разобраться в структуре, форме и характеристиках масок.

Структура и форма. Одноразовые маски обычно состоят из 3–4 слоёв нетканого тонковолокнистого материала, в том числе 1–2 барьерных слоя (например полипропилена) для захвата частицы размером от 1 мкм в диаметре [18, 24, 28]. Маски обычно надеваются закрывая нос и рот и фиксируются завязками за головой и шеей [21]. Насколько бы точно маски ни повторяли форму лица, они не предназначены для герметичного прилегания. Маски всегда сидят достаточно свободно с большими зазорами около щёк, носа и по нижнему краю у подбородка [21]. При наличии этих зазоров адекватная защита невозможна, так как при вдохе они пропускают воздух вместе с аэрозолями [11, 17]. Важно понимать, что даже если бы фильтры в маске задерживали вирусы, зазоры по краям масок по-прежнему пропускали бы нефиль-

трованный воздух [11].

Фильтрационные характеристики. Фильтры в масках работают не как сито задерживая частицы крупнее определённого размера и пропуская все меньшие частицы [18]. Динамика аэрозольных частиц в потоке и их межмолекулярное взаимодействие с волокнами фильтра таковы, что частицы, размер которых лежит в определённом диапазоне, проходят сквозь маску [18]. Неудивительно, что исследование восьми типов масок показало, что они не способны отфильтровывать 20–100% частиц размером 0,1–4,0 мкм [20]. Другой эксперимент показал проникновение 5–100% относительно крупных частиц диаметром 1 мкм [29] (нет в источнике), и неспособность масок задерживать 80–85% частиц диаметром 0,3–2,0 мкм [30] (нет в источнике; есть в предыдущем относительно пылезащитных респираторов; возможно статьи перепутаны). Исследование 2008 года выявило неудовлетворительные характеристики масок, используемых стоматологами [27]. Из этих и других подобных экспериментов следует, что материалы масок не могут задерживать и отфильтровывать вирусы и частицы размером до 1 мкм [11, 31]. Этот факт наряду с плохим прилеганием масок к лицу не позволяет считать маски средством защиты от респираторных инфекций [27]. Тем не менее, соответствие масок определённым стандартам может убедить в обратном [2]. Следовательно, необходимо обратить внимание на недостатки этих стандартов.

Стандарты. Маски не подлежат какой-либо регламентации [11]. Американское управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) относит маски ко второй категории изделий (из трёх,² наиболее жёстко регулируется третья категория), и для начала продаж производителю необходимо лишь убедить управление, что его маски не хуже любых других имеющихся на рынке [21]. В Агентстве по охране труда в сфере здравоохранения Британской Колумбии (Канада) иронично заметили, что «нет особых

требований к доказательствам эффективности масок, и нет стандартной процедуры или набора данных для установления эквивалентности различных масок. Также FDA не проводит и не финансирует тестирование хирургических масок» [21]. И хотя FDA рекомендует два теста масок, на эффективность фильтрации твёрдых частиц и на эффективность бактериальной фильтрации, минимальные требования к фильтрации не установлены [27]. Первый тест лежит в основе сравнения масок по степени фильтрации частиц размером 0,1–5,0 мкм. Он не позволяет оценить эффективность в предотвращении проникновения потенциально вредных частиц и не может использоваться для характеристики защитных свойств масок [32]. Во втором тесте измеряют способность масок защищать от крупных частиц, производимых тем, кто маску носит. Этот тест также не даёт оценку способности маски защищать носителя [17]. Несмотря на то что эти тесты проводятся при содействии Американского общества по испытанию материалов (ASTM) и часто демонстрируют эффективность 95–98%, они не имеют отношения к оценке способности масок защищать от респираторных инфекций. Непонимание сути этих тестов в совокупности с доверием к высоким показателям фильтрации, указываемым производителями, создало среду, в которой медики уверены в своей защите больше, чем это есть на самом деле [21]. Стоматологам защита требуется прежде всего от искусственных аэрозолей, образующихся в процессе лечения пациентов. (Согласно ГОСТ Р 58396-2019³ «Маски медицинские. Требования и методы испытаний», средний размер частиц аэрозоля провокационной бактериальной пробы — 3 мкм, продолжительность испытания — 2 минуты, утечка по краям маски не рассматривается в принципе.)

Аэрозоли в стоматологии

Уже почти 40 лет известно, что восстановительные и особенно ультразвуковые процедуры приводят

¹ <https://pashev.ru/posts/surgery-masks-medical-device>

² <https://www.fda.gov/medical-devices/overview-device-regulation/classify-your>

³ https://allgosts.ru/11/140/gost_r_58396-2019

к образованию аэрозолей, содержащих не только кровь и слюну, но и потенциально патогенные организмы [33]. Источником этих организмов может быть как полость рта пациентов, так и линии подачи воды в стоматологических установках, однако установление источника и оценка патогенности оказалась непосильной задачей в силу чрезвычайной сложности культивирования вирусов и бактерий, особенно анаэробных [34]. Несмотря на отсутствие убедительных доказательств заразности стоматологических аэрозолей, разумно предполагать, что если патогены присутствуют во рту, то они будут подняты в воздух в виде аэрозоля и смогут попасть в органы дыхания врача, а маска не в состоянии этому помешать. Как показали британские стоматологи, вдыхание аэрозолей приводило к образованию соответствующих антител без явных признаков заболевания, независимо от того, носились маски или нет [14]. В своей статье 2008 года доктор Харрель считает, что отсутствие эпидемиологически выявленных случаев заболевания при использовании ультразвуковых приборов, по-видимому, говорит о низком риске заражения через стоматологические аэрозоли, однако совсем игнорировать эту возможность нельзя [34]. Наиболее эффективными методами снижения риска являются предварительное ополаскивание полости рта препаратами вроде хлоргексидина, использование высокопроизводительных эвакуаторов большого диаметра, широкое применение коффердамов [33]. Маски для этого не годятся, и стоматологи слишком сильно полагаются на их эффективность [34]. Возможно, это произошло из-за того, что регулирующие органы не разглядели растущую массу свидетельств несостоятельности масок.

Несостоятельность масок

В период с 2004 по 2016 год было опубликовано не менее десятка оригинальных или обзорных статей о недостатках масок [5, 6, 11, 17, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 31]. Все они сходятся в том, что неплотное прилегание к лицу и ограниченные

фильтрующие характеристики масок делают их неспособными помешать вдыханию летающих в воздухе частиц. В своей статье 2011 года со множеством ссылок доктор Харриман и доктор Броссу заключают, что «маски не защищают от вдыхания аэрозолей» [11]. В обзоре 2015 года доктор Чжоу с коллегами констатируют «отсутствие надёжных свидетельств, которые позволяли бы говорить о защите пациентов или хирургов с помощью масок» [25]. В том же году доктор Макинтайр заметила, что ни один контролируемый эксперимент не продемонстрировал эффективность масок [5]. В августе 2016 года отвечая на вопрос о защите с помощью масок Канадский центр охраны и безопасности труда написал [31]:

- материалы хирургических масок не задерживают и не отфильтровывают субмикронные частицы;
- хирургические маски не приспособлены для устранения утечки воздуха по краям;
- хирургические маски не защищают от вдыхания мелких частиц, которые могут оставаться в воздухе в течение длительного времени.

В 2015 году старший научный сотрудник Новозеландского профсоюза медсестёр (NZNO) доктор Леони Уокер (Léonie Walker) кратко описала — в историческом контексте [35]: «Медработники долгое время широко пользовались хирургическими масками для защиты от гриппа и других инфекций. Вместе с тем нет убедительных научных данных, подтверждающих эффективность масок для защиты дыхательных путей. Используемые нами маски не предназначены для этих целей, и в ходе экспериментов показали весьма разнообразными способностями фильтрации, пропуская 4–90% аэрозольных частиц».

Маски не удовлетворяют критериям эффективности, сформулированным доктором Ландфельдом и доктором Шоджания: «...рекомендации или требования массового внедрения мер, направленных на повышение качества или безопасности, требует тщательных исследований для определения того,

действительно ли предлагаемые меры эффективны, насколько и когда». Они подчёркивают критическую важность этой идеи тем, что «...ряд широко пропагандируемых мер скорее всего окажутся абсолютно бесполезными, даже если не причинят пациентам вреда» [10]. Важной чертой несостоятельности масок является их обязательное применение, основанное на предположениях, а не на соответствующей проверке.

Заключение

Целью обязательного ношения масок стоматологами является прежде всего защита от летающих в воздухе патогенов. Настоящий обзор демонстрирует, что маски не могут предоставить такую защиту. До тех пор пока Центры по контролю и профилактике заболеваний, государственные и местные ассоциации и регулирующие органы открыто не признают этот факт, они будут виновны в увековечении вредного для стоматологов и их пациентов мифа. Полезным следствием этого обзора стал бы пересмотр всех нынешних рекомендаций по борьбе с инфекциями и оценка их по таким же строгим критериям, какие применяются к любым новым медицинским вмешательствам. Профессиональные сообщества и руководящие органы должны быть убеждены в клинической эффективности предлагаемых изменений перед их обязательным внедрением. Приятно осознавать, что такая тенденция набирает силу и может вскрыть несостоятельность и других традиционных представлений о распространении инфекций в стоматологической практике. Несомненно, что признаком зрелости профессии является способность отказа от устоявшихся убеждений при появлении новых данных. В 1910 году пионер здравоохранения Чарльз Чапин сформулировал эту идею словами «нам не следует стыдиться менять свои методы; напротив, стыдно не делать этого» [36]. Пока этого не произошло, как показал этот обзор, стоматологам без масок нечего бояться.

Источники

- [1] Campbell A. “Spring of Fear. Volume 1. Executive Summary” («Страшная весна. Том 1. Резюме»), Ontario Ministry of Health and Long-term Care, 2006.¹
- [2] Molinari J. A., Nelson P. “Face Mask Performance: Are You Protected?” («Характеристики масок: защищены ли вы?»), oralhealthgroup.com, 2016-03-16.²
- [3] Diekema D. “Controversies in Hospital Infection Prevention” («Противоречия в профилактике инфекций в больницах»), haicontroversies.blogspot.com, 2009.³
- [4] Phend C. “Unmasking the Surgical Mask: Does It Really Work?” («Разоблачение хирургической маски: действительно ли она работает?»), Medpage Today, 2009-10-05.⁴
- [5] MacIntyre C. R., Chughtai A. A. “Facemasks for the prevention of infection in healthcare and community settings” («Маски как средство профилактики инфекций среди медработников и населения»), BMJ, 2015, 350:h694.⁵
- [6] Brosseau L. M., Jones R. “Health workers need optimal respiratory protection for Ebola” («Медработникам нужна оптимальная защита органов дыхания от Эболы»), CIDRAP, 2014-09-17.⁶
- [7] Makic M. B. F., et al. “Examining the Evidence to Guide Practice: Challenging Practice Habits” («Анализ оснований медицинской практики: пересмотр привычек»), Critical Care Nurse, 2014, 34(2):28–45.⁷
- [8] Landman K. “Doctors, take off those dirty white coats” («Врачи, снимите эти грязные халаты»), National Post, 2015-12-05.⁸
- [9] Sibert K. “Germs and the Pseudoscience of Quality Improvement” («Микробы и псевдонаука в медицине»), CSA, 2014-12-08.⁹
- [10] Auerbach A. D., et al. “The Tension between Needing to Improve Care and Knowing How to Do It” («Проблема необходимости улучшений в медицинском уходе и умения их реализовать»), New England Journal of Medicine, 2007, 357(6):608–613.¹⁰
- [11] Harriman K. H., Brosseau L. M. “Controversy: Respiratory Protection for Healthcare Workers” («Споры о респираторной защите медработников»), Medscape, 2011-04-28.¹¹
- [12] “Bacteria & Virus Issues” («Проблемы вирусов и бактерий»), Water Quality Association, 2016.¹²
- [13] Dezube R. “Defense Mechanisms of the Respiratory System” («Защитные механизмы органов дыхания»), MDS Manual, 2021.¹³
- [14] Davies K., et al. “Seroepidemiological study of respiratory virus infections among dental surgeons” («Сероэпидемиологическое исследование ОРВИ среди стоматологов»), British Dental Journal, 1994, 176:262–265.¹⁴
- [15] Shimp H., et al. “Causes of death and life expectancies among dentists” («Причины смерти и ожидаемая продолжительность жизни стоматологов»), International dental journal, 1998, 48(6):563–570.¹⁵
- [16] Bureau of Economic Research and Statistics “Mortality of dentists, 1961 to 1966” («Смертность среди стоматологов в 1961–1966 годах»), Journal of the American Dental Association, 1968, 76(4):831–834.¹⁶
- [17] “Disposable N95 Respirators and Surgical Masks: A Comparison” («Одноразовые респираторы и хирургические маски: сравнение»), 3M Technical Bulletin, 2020-03.¹⁷
- [18] Brosseau L., Ann R. B. “N95 Respirators and Surgical Masks” («Респираторы N95 и хирургические маски»), NIOSH Science Blog, 2009-10-14.¹⁸
- [19] Johnson D. F., et al. “A Quantitative Assessment of the Efficacy of Surgical and N95 Masks to Filter Influenza Virus in Patients with Acute Influenza Infection” («Количественная оценка эффективности хирургических масок и респираторов N95 для фильтрации вируса гриппа у пациентов с острой гриппозной инфекцией»), Clinical Infectious Diseases, 2009, 49(2):275–277.¹⁹
- [20] Weber A., et al. “Aerosol penetration and leakage characteristics of masks used in the health care industry” («Характеристики проникновения и утечки аэрозолей в масках, используемых в здравоохранении»), American journal of infection control, 1993, 21(4):167–173.²⁰
- [21] Yassi A., et al. “Protecting the faces of health care workers” («Защита лиц медицинских работников»), University of British Columbia, 2004-04-30.²¹
- [22] Bahli Z. M. “Does evidence based medicine support the effectiveness of surgical facemasks

¹ http://www.archives.gov.on.ca/en/e_records/sars/report/v1.html

² <https://www.oralhealthgroup.com/features/face-mask-performance-protected>

³ <http://haicontroversies.blogspot.com>

⁴ <https://www.medpagetoday.com/infectiousdisease/infectioncontrol/16278>

⁵ <https://www.bmj.com/content/350/bmj.h694>

⁶ <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2014/09/commentary-health-workers-need-optimal-respiratory-protection-ebola>

⁷ <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2014/09/commentary-health-workers-need-optimal-respiratory-protection-ebola>

⁸ <https://nationalpost.com/opinion/keren-landman-doctors-take-off-those-dirty-white-coats>

⁹ <https://scihub.ru/10.1056/nejmsb070738>

¹⁰ <https://scihub.ru/10.1056/nejmsb070738>

¹¹ <https://www.medscape.com/viewarticle/741245>

¹² <https://www.wqa.org/learn-about-water/common-contaminants/bacteria-viruses>

¹³ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁴ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁵ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁶ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁷ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁸ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

¹⁹ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

²⁰ <https://www.msmanuals.com/home/lung-and-airway-disorders/biology-of-the-lungs-and-airways/defense-mechanisms-of-the-respiratory-system>

- in preventing postoperative wound infections in elective surgery?” («Подтверждает ли доказательная медицина эффективность хирургических масок в профилактике послеоперационных инфекций в плановой хирургии?»), Journal of Ayub Medical College, 2009, 21(2):166–170.¹
- [23] Lipp A., Edwards P. “Disposable surgical face masks for preventing surgical wound infection in clean surgery” («Одноразовые хирургические маски как средство предотвращения послеоперационных инфекций»), Cochrane Database of Systematic Reviews, 2002, CD002929.²
- [24] Lipp A., Edwards P. “Disposable surgical face masks: a systematic review” («Одноразовые хирургические маски: систематический обзор»), Canadian operating room nursing journal, 2005, 23(3):20–21, 24–25, 33–38.³
- [25] Zhou C. D., et al. “Unmasking the surgeons: the evidence base behind the use of facemasks in surgery” («Снять маски с хирургов: доказательная база использования масок в хирургии»), Journal of the Royal Society of Medicine, 2015, 108(6):223–228.⁴
- [26] Brosseau L. M., Jones R. “Protecting health workers from airborne MERS-CoV — learning from SARS” («Защита медработников от вирусных аэрозолей MERS — уроки SARS»), CIDRAP, 2014-05-19.⁵
- [27] Oberg T., Brosseau L. M. “Surgical mask filter and fit performance” («Плотность прилегания и фильтрующие характеристики хирургических масок»), American journal of infection control, 2008, 36(4):276–282.⁶
- [28] Lipp A. “The effectiveness of surgical face masks: what the literature shows” («Эффективность хирургических масок: что показывают публикации»), Nursing Times, 2003, 99(39):22–24.⁷
- [29] Chen C. C., et al. “Aerosol penetration through filtering facepieces and respirator cartridges” («Проникновение аэрозоля через одноразовые и многоразовые респираторы»), American Industrial Hygiene Association Journal, 1992, 53(9):566–574.⁸
- [30] Chen C. C., Willeke K. “Characteristics of face seal leakage in filtering facepieces” («Особенности утечек через непрочно надетые респираторы»), American Industrial Hygiene Association Journal, 1992, 53(9):533–539.⁹
- [31] Canadian Centre for Occupational Health and Safety. “Respiratory Protection Against Airborne Infectious Agents for Health Care Workers” («Защита органов дыхания работников здравоохранения от переносимых по воздуху инфекционных агентов»), OSH Answers Fact Sheets, 2021-12-31.¹⁰
- [32] ASTM F2299 / F2299M-03 “Standard Test Method for Determining the Initial Efficiency of Materials Used in Medical Face Masks to Penetration by Particulates Using Latex Spheres” («Стандартный метод испытания с помощью латексных сфер для определения начальной проницаемости материалов, используемых в медицинских лицевых масках»), ASTM International, West Conshohocken, PA, USA, 2017.¹¹
- [33] Harrel S. K. “Airborne spread of disease—the implications for dentistry” («Распространение болезней аэрозольным путём — значение для стоматологии»), Journal of the California Dental Association, 2004, 32(11):901–906.¹²
- См. также статью в открытом доступе Harrel S. K., Molinari J. “Aerosols and splatter in dentistry” («Аэрозоли и брызги в стоматологии»), Journal of the American Dental Association, 2004, 135(4):429–437.¹³
- [34] Harrel S. K. “Are Ultrasonic Aerosols an Infection Control Risk?” («Могут ли ультразвуковые аэрозоли быть заразными?»), Dimensions of Dental Hygiene, 2008, 6(6):20–26.¹⁴
- [35] Léonie Walker “Unmasking the evidence” («Разоблачение масок»), NZNO, 2015-05-15.¹⁵
- [36] Chapin C. V. “The sources and modes of infection” («Источники и способы заражения»), New York: John Wiley & sons, 1912.¹⁶

¹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20524498>
ncbi.nlm.nih.gov/16295987

² <https://sci-hub.ru/10.1002/14651858.CD002929>
⁴ <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0141076815583167>

³ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16295987>
⁵ <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2014/05/commentary-protecting-health-workers-airborne-mers-cov-learning-sars>

⁶ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7115281>
⁷ <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/infection-control/the-effectiveness-of-surgical-face-masks-what-the-literature-shows-30-09-2003>
⁸ <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15298669291360166>
⁹ <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15298669291360120>
¹⁰ https://www.ccohs.ca/oshanswers/prevention/respiratory_protection.html

¹¹ https://www.astm.org/f2299_f2299m-03r17.html
¹² <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15651466>
¹³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7093851>
¹⁴ <https://dimensionsofdentalhygiene.com/article/are-ultrasonic-aerosols-an-infection-control-risk>
¹⁵ <https://blog.nzno.org.nz/2015/05/15/unmasking-the-evidence>
¹⁶ <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015036213372>