

Обзор научных публикаций

Эпидемия COVID-19 повлияла не только на наш образ жизни, экономику, здравоохранение, но и на направление научных исследований. Безусловно, офтальмологов и оптометристов интересует взаимосвязь SARS-CoV-2 и зрительного анализатора. За последние два года появились многочисленные публикации, посвященные этой проблеме и имеющиеся в открытом доступе. Часть из них мы приводим в этой рубрике. Используя ссылку DOI, вы можете ознакомиться с полными текстами этих работ.

Подбор материалов и адаптация перевода: Валерия А. Форбс, оптометрист, Miami Contact Lens Institute

Перевод с англ. языка: Артем А. Сологубов, врач-ординатор, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

1. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.620412>

Giulio Petronio Petronio, Roberto Di Marco and Ciro Costagliola. Do Ocular Fluids Represent a Transmission Route of SARS-CoV-2 Infection? / Являются ли глазные жидкости путем передачи инфекции SARS-CoV-2?

Frontiers in Medicine. 2021;1(7):620412.

Распространение нового штамма SARS-CoV-2 отмечено короткими сроками. При таком сценарии возможное объяснение путей передачи или их отсутствие обязательно для сдерживания распространения этой болезни в обществе и для борьбы с ней. Во время недавней пандемии не удалось выяснить, как коронавирус может попасть в жидкости глаза. Тем не менее сообщалось о покраснении и раздражении глаз у пациентов с COVID-19, что позволяет предположить, что возможным глазным проявлением инфекции SARS-CoV-2 может быть конъюнктивит. На основе эпидемиологических данных, предоставленных предыдущей инфекцией SARS-CoV, было предложено множество теорий: (1) конъюн-

ктива как место прямого заражения инфицированными каплями; (2) носослезный канал в качестве одного из путей миграции вируса в верхние дыхательные пути; или (3) вследствие гематогенной инфекции слезной железы. Потребность в дальнейших исследованиях для подтверждения вовлечения глаз в инфекцию COVID-19 возникла из результатов недавних исследований метаанализа, поэтому нельзя полностью исключить глаз как путь передачи инфекции. Таким образом, медицинский персонал и все люди, которые вступают в контакт с инфицированными или возможно инфицированными пациентами, должны всегда использовать предписанные средства защиты.

2. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.08.029>

Ritu Arora, Ruchi Goel, Sumit Kumar, Mohit Chhabra, Sonal Saxena, Vikas Manchanda, Palak Pumma. Evaluation of SARS-CoV-2 in Tears of Patients with Moderate to Severe COVID-19 / Оценка SARS-CoV-2 в слезной жидкости у пациентов с COVID-19 от умеренной до тяжелой формы

Ophthalmology. 2021;128:494–503.

Цель: изучить наличие РНК SARS-CoV-2 в слезе у пациентов с коронавирусным заболеванием 2019 (COVID-19) от умеренной до тяжелой формы.

Дизайн: перекрестное исследование. **Участники:** пациенты лабораторно подтвержденным COVID-19 от умеренной до тяжелой формы. **Методы.** Слезную жидкость собирали в течение 48 часов после лабораторного подтверждения с использованием 3 методов: мазок конъюнктивы совместно с тестом-полоски Ширмера (группа 1), только мазок конъюнктивы (группа 2) или только тест-полоски Ширмера (группа 3). Образцы обоих глаз каждого пациента транспортировали в одной вирусной транспортной среде для RTPCR в реальном времени. Были отмечены подробные демографические профили, системные симптомы, сопутствующие заболевания и глазные проявления.

Основные показатели результатов. Вирусную нагрузку образца определяли с использованием порогового значения цикла (Ct) гена E. Образец считался положительным, если кривая амплификации

для гена E пересекала пороговую линию в течение 35 циклов и если он давал положительные результаты при анализе РНК-зависимой РНК-полимеразы или анализа гена с открытой рамкой считывания 1b. **Результаты.** Из 78 пациентов, включенных в исследование, образцы 3 пациентов оказались неподходящими для анализа. Тридцать шесть пациентов (48%) имели заболевание средней формы тяжести, тогда как 39 пациентов (52%) имели тяжелую форму заболевания без поражения глаз ни у одного из пациентов. У 18 из 75 пациентов анализ слезы с помощью RT-PCR показал положительный результат (24%), и 29 из 225 образцов (12,9%) показали положительный результат. Положительные результаты были получены у 11 (14,7%), 11 (14,7%) и 7 (9,3%) пациентов в группах 1, 2 и 3 соответственно (P¼ 0,3105). Средние значения Ct в группах 1, 2 и 3 составили 28,36 ± 6,15; 29,00 ± 5,58 и 27,86 ± 6,46 (P¼ 0,92) соответственно. Пять пациентов имели положительный результат RT-PCR по всем трем методам (среднее значение Ct 25,24 ± 6,33), и 12 па-

циентов имели положительный результат по любому из 3 методов (среднее значение Ct 32,16 ± 1,94), при этом разница в значениях Ct была статистически значимой ($P = 0,029$). Среднее время проявления симптомов у пациентов с положительным результатом RT-PCR со слез составляло 5 дней (диапазон = 4–9 дней). **Выводы.** ПНК SARS-CoV-2 была

обнаружена в слезе 24% пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 от умеренной до тяжелой формы. Мазок с конъюнктивы остается золотым стандартом при заборе слезы для анализа RT-PCR. У пациентов с COVID-19 от умеренной до тяжелой формы вероятность передачи вируса через слезу значительно выше.

3. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147407>

Clara Martinez-Perez, Bruno Monteiro, Mafalda Soares, Fatima Portugues, Sonia Matos, Ana Ferreira, Cristina Alvarez-Peregrina and Miguel Ángel Sánchez-Tena. Influence of Face Masks on the Use of Contact Lenses / Влияние масок на использование контактных линз
Int. J. Environ. Res. Public Health. 2021;18:7407.

Справочная информация. Эпидемия COVID-19 в значительной степени контролируется с помощью использования масок для лица. Сообщалось, что использование маски для лица является серьезной причиной сухости глаз, хотя это еще не описано в литературе. Это исследование направлено на сравнение влияния использования масок на качество зрения пациентов. Симптомы сухости глаз у людей усилились во время пандемии по сравнению с симптомами до пандемии (у населения Португалии). **Методы.** Был проведен анкетированный опрос, состоящий из пятнадцати вопросов, чтобы выяснить, какие изменения произошли при использовании мягкими контактными линзами во время пандемии относительно использования

масок. Статистический анализ выполняли с помощью программного обеспечения SPSS 27.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). **Результаты.** Использование контактных линз уменьшилось по сравнению с периодом до пандемии ($p < 0,001$). Количество часов ношения значительно уменьшилось по сравнению с периодом до пандемии ($p < 0,001$). Ощущение сухости глаз больше проявлялось у тех, кто использовал ежемесячные сменные контактные линзы ($p = 0,034$), а необходимость снимать контактные линзы чаще возникала у женщин ($p = 0,026$) после использования маски. **Выводы.** Использование маски усиливает симптомы сухого глаза у тех, кто носит контактные линзы, что отрицательно сказывается на качестве зрения.

4. <https://doi.org/10.1080/09273948.2020.1738501>

Ivan Seah, Rupesh Agrawal. Can the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Affect the Eyes? A Review of Coronaviruses and Ocular Implications in Humans and Animals / Может ли коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) оказывать влияние на глаза? Обзор штаммов коронавирусов и глазных поражений у людей и животных
Ocular Immunology and Inflammation. 2021;28(2):1–5.

В декабре 2019 года в Китае произошла эпидемия нового коронавируса (CoV), сопровождающаяся тяжелым острым респираторным синдромом – коронавирусом 2 (SARS-CoV-2). Этот вирус является причиной коронавируса 2019 (COVID-19). С тех пор появились отдельные сообщения о глазных инфекциях. Глазные последствия CoV-инфекций человека широко не изучались. Однако известно, что CoV вызывают различные глазные инфекции у животных. Клинические проявления, такие как конъюнк-

тивит, передний увеит, ретинит и неврит зрительного нерва, были зарегистрированы на моделях кошек и мышей. В этой статье рассматриваются текущие данные, свидетельствующие о возможной инфекции ткани глаза у человека с CoV. В обзорной статье также освещены CoV животных и связанные с ним глазные инфекции. Мы надеемся, что эта статья послужит началом дальнейших исследований последствий глазных инфекций CoV у человека.

5. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.07.002>

Diego García-Ayuso, Miguel Escámez-Torrecilla, Caridad Galindo-Romero, Francisco J. Valiente-Soriano, Esmeralda Moya-Rodríguez, Paloma Sobrado-Calvo, Johnny Di Pierdomenico. Influence of the COVID-19 Pandemic on Contact Lens Wear in Spain / Влияние пандемии COVID-19 на ношение контактных линз в Испании
Contact Lens and Anterior Eye. 2021;44:101351.

Цель: изучить поведение пользователей контактных линз (КЛ) в Испании во время пандемии COVID-19. **Методы:** использовали анонимный веб-опросник для оценки демографических данных, истории КЛ и активности, привычек в использовании КЛ и предполагаемого риска заражения во время ношения КЛ при пандемии COVID-19.

Результаты. В общей сложности 737 участников со средним возрастом 27,4 ($\pm 9,3$) года заполнили онлайн-анкету. Подавляющее большинство респондентов носили мягкие КЛ и сообщили, что носят КЛ не менее двух лет. Опасения пациентов по поводу повышенного риска заражения SARS-CoV-2 из-за ношения КЛ (40,6% участников) имели значитель-

ную связь ($\chi^2(1) = 11,195, p < 0,05$) с прекращением ношения КЛ (46% участников) во время пандемии COVID-19. Этот факт объединяет значительные изменения частоты ношения КЛ во время пандемии COVID-19 ($\chi^2(4) = 31,982, p < 0,05$) с тенденцией к увеличению ношения КЛ от случая к случаю с 29,1% до 61,8%. Интересно, что большинство респондентов (87,9%) указали, что ни один специалист не предлагал им информацию, касающуюся ношения КЛ и COVID-19, и что они не искали ее

самостоятельно (82,2%). **Заключение.** Существует взаимосвязь между предполагаемым риском заражения и исключением КЛ во время пандемии COVID-19, а также тенденцией к изменению частоты ношения КЛ с увеличением ношения КЛ от случая к случаю. Во время продолжающейся пандемии офтальмологи должны усилить обучение пациентов с КЛ, чтобы свести к минимуму риск инфекции SARSCoV-2 и связанных с КЛ осложнений, требующих клинической помощи.

6. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01575-2>

Eman Al-Sharif, Diego Strianese, Nada H. AlMadhi, Antonella D'Aponte, Roberto dell'Omo, Rita Di Benedetto, Ciro Costagliola. Ocular Tropism of Coronavirus (CoVs): a Comparison of the Interaction between the Animal-To-Human Transmitted Coronaviruses (SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1) and the Eye / Окулярный тропизм коронавируса (CoV): сравнение взаимодействия между коронавирусами, передаваемыми от животного человеку (SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1), и органом зрения International Ophthalmology. 2021;41:349–362.

Цель. В нескольких исследованиях сообщалось о противоречивых результатах глазных проявлений и передачи заболевания коронавирусом 2019 (COVID-19), который вызывается вирусом SARS-CoV-2 и который принадлежит к семейству коронавирусов, седьмым признанным патогеном человека и третьим, являющимся причиной тяжелого клинического синдрома. COVID-19 в первую очередь поражает легкие, как и другие коронавирусы человека. Сравнение взаимосвязи между коронавирусами, передаваемыми от животного к человеку (SARS-CoV-1, SARS-Cov-2, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1), и органом зрения может способствовать определению их фактического тканевого тропизма со стороны глаз и риска передачи инфекции через глаза. **Методы.** Обзор литературы проводился через Pubmed.gov, Google Scholar и medRxiv с использованием следующих ключевых слов: COVID-19, SARS-CoV-2, SARS-CoV-1, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1, конъюнктивит, мазок слезы, глазная экспрессия, глазные симптомы и экспрессия человеческого ангиотензин-превращающего фермента-2. Исследования без методологии были исключены. **Результаты.** Было отобрано шестнад-

цать обзорных исследований. Диапазон обнаружения вирусной РНК в слезе составлял 0–8% для SARS-CoV-1 и 0–5,3% для SARS-CoV2, в то время как для других коронавирусов сообщений не было. Сообщалось о глазных проявлениях для NL63 и SARS-CoV-2. Глазные симптомы в виде конъюнктивита / конъюнктивальной гиперемии преимущественно были обнаружены у 65 (3,17%) из 2048 зарегистрированных пациентов с COVID-19 (диапазон 0,8–32%). В отношении других коронавирусов не сообщалось о наличии глазных симптомов. **Выводы.** Агрегирование данных по коронавирусам показывает относительно низкий тропизм к тканям глаза. Конъюнктивальная гиперемия – это необычное проявление COVID-19, как и для всех инфекций коронавируса человека. У небольшого процента пациентов вирус может выделяться с глазными жидкостями на разных стадиях инфекции, независимо от положительного результата мазка из зева на SARS-Cov-2. Несмотря на то что высокая вирусная нагрузка в тканях глаза, по-видимому, имеет относительно низкую распространенность, глаз следует рассматривать как потенциальный источник распространения инфекции COVID-19.

7. <https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.02.019>

Genis Cardona, Silvia Alonso, Anna Busquets. Patient – Practitioner Communication and Contact Lens Compliance during a Prolonged COVID-19 Lockdown / Коммуникация между пациентом и практикующим врачом и комплаенс к контактным линзам во время длительной изоляции при COVID-19 Contact Lens and Anterior Eye. 2021.

Цель. Глазные проявления и окулярная задача SARS-CoV-2 у лиц, носящих контактные линзы (КЛ), могут быть вызваны несоблюдением инструкций и правил по уходу, что, в свою очередь, может усугубляться некачественной коммуникацией между пациентом и врачом. Целью этого исследования было определить использование КЛ, комплаентность и общение между пациентом и врачом во время трехмесячной изоляции из-за COVID-19 в Испании. **Методы.** Онлайн-опросник (разработанный с использованием Google Forms) ретроспек-

тивно оценил комплаенс к КЛ в течение 3-месячного карантина (ответы получены в период с 15 июля по 10 августа 2020 г.) с особым акцентом на коммуникацию между пациентом и практикующим врачом, методы мытья рук, гигиену пациентов с КЛ и их замену. **Результаты.** Было собрано и проанализировано 247 ответов. Большинство участников использовали мягкие линзы с ежемесячной заменой (64,8%) и многоцелевые растворы (75,7%), при этом 86,6% из них имели кейсы для хранения линз. Во время изоляции значительный про-

цент участников прекратили носить линзы (28,4%) или сократили время их ношения (49,2%). Что касается коммуникации между пациентом и практикующим врачом, 54,3% респондентов получили конкретные инструкции, в основном по вопросам мытья рук (93,3%) и гигиены кейсов для хранения (48,5%). Наиболее частыми методами несоблюдения правил были неадекватное мытье рук (36,4%) и частая замена линз – ежемесячно или раз в две недели (35,2%). Многие респонденты никогда не чистили (23,0%) и не меняли (16,3%) свои контейне-

8. [http://doi:10.3390/vision4030040](https://doi.org/10.3390/vision4030040)

Brad P. Barnett, Karl Wahlin, Michal Krawczyk, Doran Spencer, Derek Welsbie, Natalie Afshari and Daniel Chao. Potential of Ocular Transmission of SARS-CoV-2: A Review / Возможность передачи SARS-CoV-2 через глаза: обзор
Vision. 2020;4:40.

Цель обзора: представить перспективу текущих путей передачи, с помощью которых SARS-CoV-2 проникает в клетки и реплицируется, а также его значение в механизме передачи через глаза. Литература была проанализирована для того, чтобы понять механизм передачи через глаза, а также молекулярные механизмы, с помощью которых SARS-CoV-2 проникает в клетки и реплицируется. Был проведен анализ профилей экспрессии генов из доступных наборов данных, опубликованных данных иммуногистохимии, а также текущей литературы для оценки вероятности того, что инокуляция SARS-CoV-2 в глаза приведет к возникновению системной инфекции. **Недавние открытия.** Поверхность гла-

9. [http://doi.org/10.1111/cxo.13088](https://doi.org/10.1111/cxo.13088)

Mark DP Willcox, Karen Walsh, Jason J Nichols, Philip B Morgan, Lyndon W Jones. The Ocular Surface, Coronaviruses and COVID-19 / Поверхность глаза, коронавирусы
Jul 103(4):418–424.

Было высказано предложение, что поверхность глаза является местом заражения коронавирусом-2 (SARS-CoV-2), ответственным за заболевание COVID-19. В этом обзоре исследуются доказательства этой гипотезы и ее значение в клинической практике. Тяжелый острый респираторный синдром коронавируса-2 (SARS-CoV-2), ответственный за пандемию COVID-19, передается от человека к человеку воздушно-капельным путем или через контакт с зараженными поверхностями. SARS-CoV-2 связывается с ангиотензинпревращающим ферментом-2 (ACE2), облегчая инфицирование в популяции людей. Цель этого обзора – оценить доказательства того, что глазная поверхность является путем заражения. Поиск литературы в этой области был проведен 15 апреля 2020 года с использованием базы данных Scopus. Всего было выдано и рассмотрено 287 результатов. Существуют предварительные доказательства экспрессии ACE2 на клетках роговицы и конъюнктивы, но большинство других рецепторов, с которыми связываются коронавирусы, по-видимому, обнаруживаются под эпителием глазной поверхности. Результаты исследований на животных имеются в ограниченном количестве:

ры для хранения, а 27,8% из них сообщили, что их практикующие врачи не информировали о гигиене кейсов. **Заключение.** Соблюдение требований по уходу за контактными линзами, особенно с точки зрения мытья рук и гигиены кейсов для хранения, было неудовлетворительным во время длительной изоляции от COVID-19, что подчеркивает необходимость развития стратегий коммуникации между пациентом и врачом, чтобы сократить возможность передачи инфекции через глаза и риск тропизма вируса.

за и сетчатка имеют необходимые белки, трансмембранную сериновую протеазу 2 (TMPRSS2), CD147, ангиотензин-превращающий фермент 2 (ACE2) и катепсин L (CTSL), необходимые для заражения SARS-CoV-2. Помимо прямого пути передачи глазной инфекции вирус, переносимый слезами через носослезный проток к носовому эпителию, представляет собой средство для инокуляции в глаза. **Резюме.** Имеются данные, свидетельствующие о том, что SARS-CoV-2 может либо напрямую инфицировать клетки поверхности глаза, либо вирус может переноситься слезами через носослезный канал и инфицировать эпителий носа или желудочно-кишечного тракта.

одно исследование показало, что вирусные частицы из глаза могут перемещаться в легкие, что приводит к очень легкой форме инфекции. Коронавирусная инфекция редко бывает связана с конъюнктивитом, при этом сообщалось о единичных случаях у пациентов с подтвержденным COVID-19, а также об отдельных случаях конъюнктивита в качестве основного признака. Коронавирусы редко выделяются из слезы или мазков с конъюнктивы. Данные свидетельствуют о том, что коронавирусы вряд ли будут связываться с клетками на поверхности глаза, чтобы вызвать инфекцию. Кроме того, предположения о том, что вирус может перемещаться из носоглотки или через капилляры конъюнктивы на поверхность глаза во время инфекции, вероятно, неверны. Конъюнктивит и выделение вируса с поверхности глаза возникают редко и в подавляющем большинстве случаев у пациентов с подтвержденным COVID-19. Необходимые меры предосторожности для предотвращения передачи вируса от человека к человеку следует применять в клинической практике на протяжении всей пандемии, а пациентам следует напоминать о необходимости соблюдать надлежащие правила гигиены.