



Состояние органа зрения у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию

Рябцева А.А.¹ • Гришина Е.Е.¹ • Андриюхина О.М.¹ • Коврижжина А.А.¹ • Андриюхина А.С.¹

Рябцева Алла Алексеевна – д-р мед. наук, профессор, руководитель офтальмологического отделения, отдел головы и шеи¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1104-4047>
✉ 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2–9, Российская Федерация.
Тел.: +7 (925) 508 74 96.
E-mail: ryabtseva1953@mail.ru

Гришина Елена Евгеньевна – д-р мед. наук, профессор, гл. науч. сотр. онкологического отдела¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2668-9136>

Андриюхина Ольга Михайловна – ст. науч. сотр. офтальмологического отделения, отдел головы и шеи¹

Коврижжина Алина Алексеевна – науч. сотр. офтальмологического отделения, отдел головы и шеи¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5952-2183>

Андриюхина Анна Сергеевна – мл. науч. сотр. офтальмологического отделения, отдел головы и шеи¹

Актуальность. Появление в мире новой коронавирусной инфекции COVID-19, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, привело к пандемии. Наблюдается выраженный полиморфизм клинических проявлений и высокая смертность в связи с быстрым развитием острого респираторного дистресс-синдрома. Описанные изменения со стороны органа зрения в основном связаны с поражением конъюнктивы в период манифестации заболевания. **Цель** – изучить изменения органа зрения у пациентов, перенесших COVID-19. **Материал и методы.** На базе офтальмологического отделения ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского обследовано 23 пациента в сроке 44–85 дней от начала появления симптомов, из них 6 (26%) мужчин, 17 (74%) женщин. Средний возраст составил 42,39 года. Всем пациентам помимо стандартного офтальмологического обследования проводили оптическую когерентную томографию (ОКТ), аутофлуоресценцию, измерение контрастной и цветовой чувствительности при разных источниках освещения и оценку слезопродукции. **Результаты.** В позднем периоде реконвалесценции сохраняются жалобы на «сухость» глаз, нарушение цветоощущения

при неизменной остроте зрения. При ОКТ-исследовании перипапиллярной сетчатки во внутренних слоях обнаружены мелкие гиперрефлективные очажки. **Заключение.** Изменения органа зрения у пациентов, перенесших COVID-19, преимущественно связаны с состоянием глазной поверхности, нарушением цветоощущения и изменением архитектуры во внутренних слоях сетчатки, что может сохраняться длительное время в период реконвалесценции.

Ключевые слова: COVID-19, синдром сухого глаза, оптическая когерентная томография, офтальмология

Для цитирования: Рябцева АА, Гришина ЕЕ, Андриюхина ОМ, Коврижжина АА, Андриюхина АС. Состояние органа зрения у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Альманах клинической медицины. 2020;48(51):S20–6. doi: 10.18786/2072-0505-2020-48-032.

Поступила 13.07.2020; доработана 29.07.2020; принята к публикации 30.07.2020; опубликована онлайн 14.08.2020

¹ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

С декабря 2019 г. в мире обострилась эпидемическая обстановка в связи с выявлением нового вида коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего заболевание, названное COVID-19 [1]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, к июню 2020 г. число заболевших во всем мире составило 8 993 659 случаев,

среди них 469 587 смертельных исходов [2]. Новая коронавирусная инфекция при наиболее тяжелом ее течении приводит к развитию острого респираторного дистресс-синдрома – состояния, угрожающего жизни [3]. По данным Роспотребнадзора, на 24 июня 2020 г. в России подтвержден 606 881 случай заболевания в 85 регионах [4].



Вирус SARS-CoV-2 имеет высокую тропность к рецепторам ангиотензинпревращающего фермента II типа. Эти рецепторы наиболее часто встречаются на клетках дыхательного тракта, органов желудочно-кишечного тракта, сердца, центральной нервной системы (ЦНС) и почек. Учитывая разнообразную локализацию клеток-мишеней для SARS-CoV-2, диагностируется вариабельность клинических проявлений новой коронавирусной инфекции [5]. Наиболее частые симптомы – лихорадка (98,6%), астения (69,6%), кашель (59,4%), миалгия (34,8%), одышка (30%) [6]. Поражение ЦНС при COVID-19 обусловлено нарушением гематоэнцефалического барьера путем ретроградного аксонального транспорта по черепным и периферическим нервам, в связи с чем у пациентов наблюдаются anosmia и нарушение восприятия вкуса [7].

По данным L. Chen и соавт., выявлено немало случаев различных поражений органа зрения при COVID-19, что подтверждено в других исследованиях [8, 9]. Наиболее часто диагностировали конъюнктивиты (от 0,8 до 5%), хемоз конъюнктивы, слезотечение и нарушение слезопродукции. Реже отмечали боли в глазу, ощущение инородного тела, зуд. Ряд авторов наблюдали ситуации, когда гиперемия конъюнктивы предшествовала развитию пневмонии [10].

Вследствие быстрого появления симптомов угрожающих жизни состояний, необходимости в использовании средств индивидуальной защиты у врачей, высокой вирулентности SARS-CoV-2, потребности в самоизоляции пациентов с легкой формой течения COVID-19 диагностика и обследование изменений заднего отрезка глаза весьма затруднительны и возможны только в период реконвалесценции больного. Имеются единичные публикации зарубежных авторов об изменениях во внутренних слоях сетчатки у больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию [11, 12]. Изменения сетчатки могут также возникать в результате лечения COVID-19 ретинотоксичными препаратами хлорохина и гидроксихлорохина и проявляться снижением контрастной и цветовой чувствительности, вплоть до появления абсолютных скотом в поле зрения [13–15].

Последствия инфицирования вирусом SARS-CoV-2 полиморфичны, а значит, должны детально изучаться различными специалистами.

Цель работы – изучить изменения органа зрения у пациентов, перенесших COVID-19.

Материал и методы

На базе офтальмологического отделения МОНИКИ обследовано 23 пациента, из них

6 (26%) мужчин, 17 (74%) женщин. Средний возраст составил 42,39 года. Критериями включения были характерные симптомы для коронавирусной инфекции и наличие титра IgG к коронавирусу > 10, определенное методом иммуноферментного анализа. Критерием исключения стала офтальмологическая патология в анамнезе до регистрации COVID-19. В соответствии с Временными методическими рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции больные COVID-19 получали симптоматическую иммуномодулирующую, противовирусную, антикоагулянтную, профилактическую антибактериальную терапию, а также гидроксихлорохин. Всем пациентам проводили традиционный офтальмологический осмотр, включающий визометрию, кераторефракцию и тонометрию на приборе TRK-II (Торсон, Япония), а также биомикроскопию и офтальмоскопию при помощи линзы 78D. Кроме того, выполнялась оптическая когерентная томография (ОКТ) на приборе Spectralis (Heidelberg Engineering, Германия), оценка контрастности зрения по таблицам MARS, оценка цветовосприятия по таблицам Юстовой в различных спектральных условиях искусственного освещения.

Цветочувствительность была проверена у 16 человек (31 глаз), средний возраст 42,8 года. Группу контроля составили 16 человек (30 глаз), средний возраст 43,1 года. Учитывая зависимость функции цветоощущения от возраста пациента, в основной и контрольной группах было выделено по две подгруппы: моложе 50 лет; 50 лет и старше. В основной подгруппе моложе 50 лет было 11 пациентов (22 глаза), в подгруппе старше 50 лет – 5 больных (9 глаз). В подгруппу сравнения моложе 50 лет были включены 8 человек (16 глаз), старше 50 лет – 8 человек (14 глаз). Использована стандартная лампа накаливания с цветовой температурой (Тц) 2500 К, светодиодная лампа теплого белого света с Тц 2700 К и светодиодная лампа холодного белого света с Тц 4000 К при единой освещенности 450 лк. Для оценки цветослабости применялась классификация форм цветового зрения Ньюберга – Раутиана – Юстовой: протодифицит (нарушение восприятия красного цвета), дейтеродифицит (нарушение восприятия зеленого цвета), тритодифицит (нарушение восприятия синего цвета). Для оценки слезопродукции выполнялись пробы Ширмера и Нурна.

Статистический анализ проводили в программе IBM SPSS Statistics v25 (IBM corp., США).



Для качественных признаков рассчитывали абсолютные (n) и относительные (%) частоты. Частоты в двух группах сравнивали с помощью критерия χ^2 или точного критерия Фишера в случае ожидаемых значений частот ≤ 5 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

Все пациенты были обследованы на 44–85-й день от начала клинических проявлений в зависимости от сроков реконвалесценции каждого пациента. Положительный назофарингеальный мазок на полимеразную цепную реакцию к РНК SARS-CoV-2 был обнаружен у 16 (69,6%) человек. Титр антител IgG при проведении иммуноферментного анализа на момент включения в исследование варьировал у всех пациентов от 12,73 до 405,567. Клинические проявления у пациентов исследуемой группы обобщены в табл. 1.

Стационарное лечение получали 10 (43,5%) пациентов, остальные находились на самоизоляции под контролем участкового терапевта. Схема лечения в условиях стационара и на дому соответствовала Временным методическим рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации [16] и подбиралась индивидуально в зависимости от общего состояния пациента. Лечение препаратами гидроксихлорохина получали 14 (60,9%) пациентов. Все пациенты с жалобами на anosmia отмечали одностороннюю потерю вкуса. Данное состояние длилось от нескольких часов до 4 и более недель.

Максимальная корригированная острота зрения у всех обследуемых составила 1,0 по таблице Сивцева – Головина. У 18 (78,3%) пациентов наблюдалась эметропия, у 1 (4,3%) – гиперметропия слабой степени, у 3 (13,1%) – миопия средней степени и у 1 (4,3%) – миопия слабой степени. Показатели контрастной чувствительности по таблицам MARS находились в диапазоне от 1,44 до 1,8 (при норме от 1,5 до 2,0). Лишь у одной пациентки с жалобами на сложности фокусировки на дальнее и ближнее расстояние при нормальных значениях максимальной корригированной остроты зрения отмечено снижение контрастной чувствительности до 1,44. В целом контрастная чувствительность в основной и контрольной группах была в пределах возрастной нормы, статистически значимой разницы между группами не выявлено. Значения внутриглазного давления также были в пределах нормы и варьировались от 15 до 22 мм рт. ст. Среди жалоб со стороны органа зрения отмечалась впервые выявленная «сухость» глаз (у 3 (13,04%) пациентов), что было

Таблица 1. Сводные данные о пациентах

Показатель	Количество пациентов, абс. (%)
Поражение легких	14 (60,9)
КТ-1*	11 (78,6)
КТ-2*	1 (7,1)
КТ-3*	2 (14,3)
Слабость	14 (60,9)
Повышение температуры до 37,5 °С	14 (60,9)
Повышение температуры более 37,5 °С	9 (39,1)
Миалгия	4 (17,4)
Аносмия	12 (52,3)
Отсутствие вкуса	12 (52,3)
Одышка	6 (26,1)
Жалобы со стороны органа зрения	4 (17,4)
Утомляемость, депрессия	1 (4,3)
Бессимптомное течение	1 (4,3)

* Стадия пневмонии по данным компьютерной томографии

подтверждено проведением проб Ширмера ($6 \pm 1,5$ мм, максимальное снижение до 3 мм) и Норна (4 ± 1 с), кратковременное обратимое затуманивание зрения (у 1 (4,3%) пациентки) и увеличение «мушек» перед глазами (у 1 (4,3%) пациентки). При исследовании переднего отрезка глаза не выявлено изменений, описанных в зарубежной литературе, таких как покраснение глаз за счет расширения конъюнктивальных сосудов, хемоз, ощущение инородного тела в глазах [8, 9]. При детальном обследовании слоев сетчатки и диска зрительного нерва с помощью ОКТ у 4 (17,4%) пациентов обнаружены локальные гиперрефлективные очажки во внутренних слоях сетчатки (в ганглиозном и внутреннем плексиформном слоях) перивазально. При офтальмоскопии изменений на глазном дне не наблюдалось, что, вероятно, связано с размером очагов и сроков с момента начала заболевания. Патогномоничные признаки хлорохиновой ретинопатии по данным офтальмоскопии и аутофлуоресценции глазного дна отсутствовали.

В основной группе в ходе исследования цветоощущения при использовании стандартной лампы накаливания с Тц 2500 К в 45,2% случаев (14 глаз) был выявлен протодифицит 1-й степени

**Таблица 2.** Показатели нарушения цветовосприятия при использовании у пациентов различных источников освещения

Нарушение цветовосприятия	Источник освещения	Возраст, годы				Всего	
		< 50 лет		≥ 50 лет		COVID, n (%)	контроль, n (%)
		COVID, n (%)	контроль, n (%)	COVID, n (%)	контроль, n (%)		
Протодефицит 1-й степени	Лампа накаливания	8 (36,4)	2 (12,5)	6 (66,7)	9 (64,3)**	14 (45,2)	11 (36,7)
	Теплый диод	5 (22,7)	4 (25)	2 (22,2)	8 (57,1)	7 (22,6)	12 (40)
	Холодный диод	2 (9,1)	2 (12,5)	0	5 (35,7)	2 (6,5)	7 (23,3)
Дейтеродефицит 1-й степени	Лампа накаливания	14 (63,6)	4 (25)*	7 (77,8)	13 (92,9)**	21 (67,7)	17 (56,7)
	Теплый диод	7 (31,8)	4 (25)	1 (11,1)	10 (71,4)*.**	8 (25,8)	14 (46,7)
	Холодный диод	7 (31,8)	4 (25)	1 (11,1)	10 (71,4)*.**	8 (25,8)	14 (46,7)
Тритодефицит 1-й степени	Лампа накаливания	1 (4,5)	0	1 (11,1)	1 (7,1)	2 (6,5)	1 (3,3)
	Теплый диод	2 (9,1)	0	0	2 (14,3)	2 (6,5)	2 (6,7)
	Холодный диод	2 (9,1)	0	0	0	2 (6,5)	0

* p < 0,05 по сравнению с основной подгруппой пациентов моложе 50 лет

** p < 0,05 по сравнению с подгруппой контроля пациентов моложе 50 лет

и в 67,7% (21 глаз) – дейтеродефицит 1-й степени, тогда как при применении светодиодной лампы теплого белого света отмечалось существенное уменьшение количества случаев – до 22,6% (7 глаз) и 25,8% (8 глаз) соответственно. В то же время при использовании светодиодной лампы холодного белого света с Тц 4000 К протодефицит 1-й степени встречался в 6,5% случаев (2 глаза), а дейтеродефицит – в 25,8% (8 глаз). Патология в различении синего цвета была равна при использовании всех трех ламп и соответствовала 6,5% (2 глаза). В группе контроля при использовании стандартной лампы накаливания нарушение цветовосприятия по типу протодефицита 1-й степени отмечалось в 36,7% случаев (11 глаз), дейтеродефицита 1-й степени – 56,7% (17 глаз), при применении светодиодной лампы теплого белого света протодефицит 1-й степени наблюдался в 40% (12 глаз), а дейтеродефицит 1-й степени – в 46,7% (14 глаз). При использовании светодиодной лампы холодного белого света нарушение цветовосприятия красного цвета слабой степени наблюдалось в 23,3% (7 глаз), зеленого цвета – в 46,7% случаев (14 глаз). Нарушения восприятия синего цвета в группе контроля при использовании лампы накаливания выявлены у 3,3% (1 глаз) и при использовании теплого диода – у 6,7% пациентов (2 глаза). У переболевших COVID-19 пациентов тритодефицит слабой степени наблюдался при

всех видах освещения и был равным 6,5% (2 глаза). В подгруппе моложе 50 лет у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, выявлено статистически значимое (p < 0,05) снижение цветоощущения при использовании лампы накаливания в сравнении с теплым и холодным диодом, что особенно заметно в показателях различения зеленого цвета (табл. 2).

Обращает на себя внимание факт появления тритодефицита слабой степени в подгруппе моложе 50 лет у больных COVID-19 в отличие от здоровых пациентов.

Обсуждение

F. Freni и соавт. описывают появление синдрома сухого глаза, подтвержденного тестом Ширмера, у 36 (72%) пациентов в период манифестации инфекционного процесса, в дальнейшем жалобы сохранялись лишь у 12% [17]. Надо отметить, что данное обследование пациентов проводилось в ранней фазе заболевания и сразу после выздоровления. В нашем исследовании мы изучали симптоматику в поздний период реконвалесценции, и у всех пациентов с впервые возникшими жалобами на ощущение «сухости» глаз во время активной стадии заболевания сохранялись клинические проявления нарушения слезопродукции более 4 недель, что потребовало назначения препаратов искусственной слезы.



Авторы из Великобритании, описавшие изменения во внутренних слоях сетчатки в виде гиперрефлективных очажков по данным ОКТ, включали в исследование пациентов в период от 11 до 33 дней с момента появления симптомов COVID-19 [11]. В нашем исследовании идентичные очаги обнаружены у 2 пациентов, которые были осмотрены в наиболее ранний срок от начала симптомов; отсюда можно предположить, что данные изменения имеют кратковременный характер или могут быть побочным действием получаемой терапии.

В июне 2020 г. опубликована статья о выявлении повышения в плазме крови уровня биомаркеров повреждения ЦНС (глиальный фибриллярный кислый протеин – GFAP и сывороточный тонкий полипептидный нейрофиламент – NFL) при COVID-19, который коррелировал с тяжестью состояния пациентов, что доказывает повреждение ЦНС при инфицировании SARS-CoV-2 [18]. Обращает на себя внимание, что снижение контрастной чувствительности и цветоощущения у пациентки совпало с периодом временных когнитивных нарушений.

Нарушение цветоощущения в отношении синего цвета у молодых пациентов до 50 лет также может быть следствием вовлечения ЦНС. Идентичные проявления тритодефицита описаны при различных неврологических состояниях [19–21].

Заключение

Изменения органа зрения у пациентов, перенесших COVID-19, преимущественно связаны с глазной поверхностью и могут сохраняться длительное время в период реконвалесценции. В более детальном изучении нуждаются изменения на глазном дне, так как описанные в литературе клинические проявления могут иметь временный характер и/или возникать в период активной репликации вируса в организме. Для установления достоверной связи снижения контрастной чувствительности, нарушения цветоощущения и поражения центральной нервной системы необходимо увеличение когорты пациентов с расширенной оценкой неврологического статуса и динамическим наблюдением. ©

Дополнительная информация

Финансирование

Работа проведена без привлечения дополнительного финансирования со стороны третьих лиц.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов

А.А.Рябцева – концепция и дизайн статьи, редактирование текста, утверждение итогового варианта текста рукописи; Е.Е. Гришина – разработка

дизайна клинической части исследования, анализ и интерпретация результатов, написание и редактирование текста; О.М. Андрюхина – разработка дизайна проекта, формирование групп пациентов, набор клинического материала, анализ и интерпретация результатов, написание текста; А.А. Коврижкина – разработка дизайна проекта, формирование групп пациентов, набор клинического материала, анализ и интерпретация результатов, написание текста; А.С. Андрюхина – формирование групп пациентов, набор клинического материала, анализ и интерпретация результатов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература

- Seah I, Agrawal R. Can the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Affect the Eyes? A Review of Coronaviruses and Ocular Implications in Humans and Animals. *Ocul Immunol Inflamm.* 2020;28(3):391–5. doi: 10.1080/09273948.2020.1738501.
- World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) situation report 155 [Internet]. 2020 Jun 23. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200623-covid-19-sitrep-155.pdf?sfvrsn=ca01ebe_2.
- Никифоров ВВ, Суранова ТГ, Чернобровкина ТЯ, Янковская ЯД, Бутова СВ. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клинико-эпидемиологические аспекты. Архив в внутренней медицине. 2020;10(2): 87–93. doi: 10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93.
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. О подтвержденных случаях новой коронавирусной инфекции COVID-19 в России [Интернет]. 24.06.2020. Доступно на: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=14761.
- Брико НИ, Каграманян ИН, Никифоров ВВ, Суранова ТГ, Чернявская ОП, Полежаева НА. Пандемия COVID-19. Меры борьбы с ее распространением в Российской Федерации. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2020;19(2):4–12. doi: 10.31631/2073-3046-2020-20-2-4-12.
- Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323(11):1061–9. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
- Divani AA, Andalib S, Di Napoli M, Lattanzi S, Hussain MS, Biller J, McCullough LD, Azarpazhooh MR, Seletskaya A, Mayer SA, Torbey M. Coronavirus Disease 2019 and Stroke: Clinical Manifestations and Pathophysiological Insights. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(8): 104941. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104941.
- Chen L, Deng C, Chen X, Zhang X, Chen B, Yu H, Qin Y, Xiao K, Zhang H, Sun X. Ocular manifes-



- tations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. *Acta Ophthalmol.* 2020;10.1111/aos.14472. Epub ahead of print. doi: 10.1111/aos.14472.
9. Daruich A, Martin D, Bremond-Gignac D. Ocular manifestation as first sign of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Interest of telemedicine during the pandemic context. *J Fr Ophthalmol.* 2020;43(5):389–91. doi: 10.1016/j.jfo.2020.04.002.
10. Lu CW, Liu XF, Jia ZF. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. *Lancet.* 2020;395(10224):e39. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30313-5.
11. Marinho PM, Marcos AAA, Romano AC, Nascimento H, Belfort R Jr. Retinal findings in patients with COVID-19. *Lancet.* 2020;395(10237):1610. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31014-X.
12. Cleary T. COVID19 and retinal OCT case study V11 [Internet]. ResearchGate. 2020 Jun. doi: 10.13140/RG.2.2.33538.09924.
13. Ruamviboonsuk P, Lai TYY, Chang A, Lai CC, Mieler WF, Lam DSC; for Asia-Pacific Vitreo-Retina Society. Chloroquine and Hydroxychloroquine Retinal Toxicity Consideration in the Treatment of COVID-19. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2020;9(2):85–7. doi: 10.1097/APO.0000000000000289.
14. Marmor MF. COVID-19 and Chloroquine/Hydroxychloroquine: Is There Ophthalmological Concern? [Internet]. *Am J Ophthalmol.* 2020 May 8. doi: 10.1016/j.ajo.2020.03.029.
15. Казарян АА, Пономарева ЕН. Случай глазных проявлений токсического воздействия гидроксихлорохина. *Клиническая практика.* 2011;(2):12–21.
16. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации: профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [Интернет]. Версия 6 (28.04.2020). Доступно на: https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/122/original/28042020_MR_COVID-19_v6.pdf.
17. Freni F, Meduri A, Gazia F, Nicastro V, Galletti C, Aragona P, Galletti C, Galletti B, Galletti F. Symptomatology in head and neck district in coronavirus disease (COVID-19): A possible neuroinvasive action of SARS-CoV-2. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(5):102612. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102612.
18. Kanberg N, Ashton NJ, Andersson LM, Yilmaz A, Lindh M, Nilsson S, Price RW, Blennow K, Zetterberg H, Gisslén M. Neurochemical evidence of astrocytic and neuronal injury commonly found in COVID-19. *Neurology.* 2020;10.1212/WNL.0000000000010111. Epub ahead of print. doi: 10.1212/WNL.0000000000010111.
19. Armstrong RA. Oculo-Visual Dysfunction in Parkinson's Disease. *J Parkinsons Dis.* 2015;5(4):715–26. doi: 10.3233/JPD-150686.
20. Zachl EC, Costa TL, Barboni MTS, Costa MF, Bonci DMO, Ventura DF. Color Vision Losses in Autism Spectrum Disorders. *Front Psychol.* 2017;8:1127. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01127.
21. Кучина НВ, Якушина ТИ, Котов СВ, Лаптан ДГ, Андрияшина ОМ, Рябцева АА. Исследование цветового зрения для диагностики и динамического наблюдения при рассеянном склерозе. *Альманах клинической медицины.* 2015;(36):47–52. doi: 10.18786/2072-0505-2015-36-47-52.
12. Cleary T. COVID19 and retinal OCT case study V11 [Internet]. ResearchGate. 2020 Jun. doi: 10.13140/RG.2.2.33538.09924.
13. Ruamviboonsuk P, Lai TYY, Chang A, Lai CC, Mieler WF, Lam DSC; for Asia-Pacific Vitreo-Retina Society. Chloroquine and Hydroxychloroquine Retinal Toxicity Consideration in the Treatment of COVID-19. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2020;9(2):85–7. doi: 10.1097/APO.0000000000000289.
14. Marmor MF. COVID-19 and Chloroquine/Hydroxychloroquine: Is There Ophthalmological Concern? [Internet]. *Am J Ophthalmol.* 2020 May 8. doi: 10.1016/j.ajo.2020.03.029.
15. Kazaryan A, Ponomareva E. [Case of ocular manifestations hydroxychloroquins toxic effect]. *Klinicheskaya praktika [Clinical Practice].* 2011;(2):12–21. Russian.
16. Ministry of Health of Russian Federation. Temporary methodological recommendations: prevention, diagnostics and treatment of new coronavirus infection (COVID-19) [Internet]. v. 6 (2020 Apr 28). Russian. Available from: https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/122/original/28042020_MR_COVID-19_v6.pdf.
17. Freni F, Meduri A, Gazia F, Nicastro V, Galletti C, Aragona P, Galletti C, Galletti B, Galletti F. Symptomatology in head and neck district in coronavirus disease (COVID-19): A possible neuroinvasive action of SARS-CoV-2. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(5):102612. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102612.

References

1. Seah I, Agrawal R. Can the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Affect the Eyes? A Review of Coronaviruses and Ocular Implications in Humans and Animals. *Ocul Immunol Inflamm.* 2020;28(3):391–5. doi: 10.1080/09273948.2020.1738501.
2. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) situation report 155 [Internet]. 2020 Jun 23. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200623-covid-19-sitrep-155.pdf?sfvrsn=ca01ebe_2.
3. Nikiforov VV, Suranova TG, Chernobrovkina TYu, Yankovskaya YD, Burova SV. [New Coronavirus Infection (Covid-19): Clinical and Epidemiological Aspects]. *The Russian Archives of Internal Medicine.* 2020;10(2):87–93. Russian. doi: 10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93.
4. Federal Service for Surveillance on Consumer Right Protection and Human Wellbeing. About confirmed cases of new coronavirus infection COVID-19 in Russia [Internet]. 2020 Jun 24. Russian. Available from: https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=14761.
5. Briko NI, Kagramanyan IN, Nikiforov VV, Suranova TG, Chernyavskaya OP, Polezhaeva NA. [Pandemic COVID-19. Prevention Measures in the Russian Federation]. *Epidemiology and Vaccinal Prevention.* 2020;19(2):4–12. Russian. doi: 10.31631/2073-3046-2020-20-2-4-12.
6. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, Xiang H, Cheng Z, Xiong Y, Zhao Y, Li Y, Wang X, Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323(11):1061–9. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
7. Divani AA, Andalib S, Di Napoli M, Lattanzi S, Hussain MS, Biller J, McCullough LD, Azarpazhooh MR, Seletskaja A, Mayer SA, Torbey M. Coronavirus Disease 2019 and Stroke: Clinical Manifestations and Pathophysiological Insights. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(8):104941. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104941.
8. Chen L, Deng C, Chen X, Zhang X, Chen B, Yu H, Qin Y, Xiao K, Zhang H, Sun X. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. *Acta Ophthalmol.* 2020;10.1111/aos.14472. Epub ahead of print. doi: 10.1111/aos.14472.
9. Daruich A, Martin D, Bremond-Gignac D. Ocular manifestation as first sign of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Interest of telemedicine during the pandemic context. *J Fr Ophthalmol.* 2020;43(5):389–91. doi: 10.1016/j.jfo.2020.04.002.
10. Lu CW, Liu XF, Jia ZF. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. *Lancet.* 2020;395(10224):e39. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30313-5.
11. Marinho PM, Marcos AAA, Romano AC, Nascimento H, Belfort R Jr. Retinal findings in patients with COVID-19. *Lancet.* 2020;395(10237):1610. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31014-X.



18. Kanberg N, Ashton NJ, Andersson LM, Yilmaz A, Lindh M, Nilsson S, Price RW, Blennow K, Zetterberg H, Gisslén M. Neurochemical evidence of astrocytic and neuronal injury commonly found in COVID-19. *Neurology*. 2020;10.1212/WNL.0000000000010111. Epub ahead of print. doi: 10.1212/WNL.0000000000010111.
19. Armstrong RA. Oculo-Visual Dysfunction in Parkinson's Disease. *J Parkinsons Dis*. 2015;5(4): 715–26. doi: 10.3233/JPD-150686.
20. Zachi EC, Costa TL, Barboni MTS, Costa MF, Bonci DMO, Ventura DF. Color Vision Losses in Autism Spectrum Disorders. *Front Psychol*. 2017;8:1127. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01127.
21. Kuchina NV, Yakushina TI, Kotov SV, Lapitan DG, Andryukhina OM, Ryabtseva AA. [Assessment of color vision for diagnosis and dynamic monitoring of multiple sclerosis]. *Almanac of Clinical Medicine*. 2015;(36):47–52. Russian. doi: 10.18786/2072-0505-2015-36-47-52.

The eye status in patients after new coronavirus infection

A.A. Ryabtseva¹ • E.E. Grishina¹ • O.M. Andryukhina¹ •
A.A. Kovrizhkina¹ • A.S. Andryukhina¹

Rationale: The emerging new coronavirus infection caused by SARS-CoV-2 has resulted in a pandemic. Its clinical manifestations are highly variable and the death rate is high due to rapid progression to acute respiratory distress syndrome. Identified abnormalities of the eye are mainly related to conjunctival injury during manifestation of the disease. **Aim:** To study the eye abnormalities in patients who have undergone COVID-19. **Materials and methods:** Ophthalmological examination was performed in 23 patients (6 [26%] men and 17 [74%] women, median age 42.39 years) at days 44 to 85 after manifestation of COVID-19 infection in the Department of Ophthalmology, MONIKI. In addition to the standard ophthalmological examination, all patients were evaluated with optical coherence tomography (OCT), auto fluorescence, contrast and color sensitivity test with different light sources, and tear production assessment. **Results:** In the late convalescence period there

were complaints of dry eyes and abnormal color perception, with visual acuity being unchanged. The OCT assessment of the peripapillary retina identified small hyper-reflective foci in the inner layers. **Conclusion:** Eye disease in patients after COVID-19 is mainly related to the condition of the eye surface, abnormal color perception and abnormal architectonics of the inner retinal layers, which can persist for a long time during convalescence.

Key words: COVID-19, dry eye disease, optical coherence tomography, ophthalmology

For citation: Ryabtseva AA, Grishina EE, Andryukhina OM, Kovrizhkina AA, Andryukhina AS. The eye status in patients after new coronavirus infection. *Almanac of Clinical Medicine*. 2020;48(S1):S20–6. doi: 10.18786/2072-0505-2020-48-032.

Received 13 July 2020; revised 29 July 2020; accepted 30 July 2020; published online 14 August 2020

Conflict of interests

The authors declare no obvious and potential conflicts of interests related to the publication.

Authors' contributions

A.A. Ryabtseva, the study concept and design, text editing, approval of the final version of the manuscript; E.E. Grishina, design of clinical part of the study, analysis and interpretation of the study results, text writing and editing; O.M. Andryukhina, study project, recruitment of the patient groups, clinical data collection, analysis and interpretation of the study results, text writing; A.A. Kovrizhkina, study project, recruitment of the patient groups, clinical data collection, analysis and interpretation of the study results, text writing; A.S. Andryukhina, recruitment of the patient groups, clinical data collection, analysis and interpretation of the study results. All the authors have made their significant contributions to the research and preparation of the article, have read and approved the final version before submission.

Alla A. Ryabtseva – MD, PhD, Professor, Head of Department of Ophthalmology¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1104-4047>

✉ 61/2–9 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation. Tel.: +7 (925) 508 74 96. E-mail: ryabtseva1953@mail.ru

Elena E. Grishina – MD, PhD, Professor, Chief Research Fellow, Department of Oncology¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2668-9136>

Olga M. Andryukhina – Senior Research Fellow, Department of Ophthalmology¹

Alina A. Kovrizhkina – Research Fellow, Department of Ophthalmology¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5952-2183>

Anna S. Andryukhina – Junior Research Fellow, Department of Ophthalmology¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); 61/2 Shchepkina ul., Moscow, 129110, Russian Federation