



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ CLINICAL TRIALS

Научная статья  
УДК 617.7-002

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-33-37>

### Анализ поражений глаз у больных сахарным диабетом 2 типа, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией COVID-19

С.О. Милюткина

АУЗ ВО «Воронежский областной клинический консультативно-диагностический центр», Воронеж

#### РЕФЕРАТ

**Цель** — анализ поражений глаз у больных сахарным диабетом 2-го типа, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), проведенный на базе Воронежского областного диабетологического центра за 6 месяцев. **Материал и методы.** 70 больных сахарным диабетом 2 типа (140 глаз): группа 1 (n = 35, 70 глаз) — пациенты, перенесшие пневмонию 1–3-й степени тяжести, вызванную COVID-19; группа 2 (n = 35, 70 глаз) — больные сахарным диабетом без пневмонии в анамнезе. Всем пациентам проводились стандартное офтальмологическое обследование, а также проба Норна. 1-й осмотр в группе 1 проводился за 1–2 месяца до заболевания COVID-19, 2-й осмотр — через 6 месяцев после выписки из стационара, пациенты группы 2 обследовались дважды с интервалом в 6 месяцев. **Результаты.** У 45,7 % пациентов группы 1 выявлено прогрессирование пресбиопии, потребовавшее замены очков, против 25,7 % в группе 2. Признаки синдрома сухого глаза выявлены у 25,7 % пациентов группы 1 и у 11,4 % пациентов группы 2. В группе 1 количество случаев синдрома «сухого глаза» увеличилось после лечения COVID-19 с 11,4 % (8 глаз) до 25,7 % (18 глаз), у 55,5 % из них (10 глаз) присутствовали симптомы конъюнктивита в период манифестации COVID-19. Прогрессирование стадии диабетической ретинопатии наблюдалось у 2,9 % пациентов группы 2 и отсутствовало в группе 1. **Заключение.** У больных сахарным диабетом, перенесших новую коронавирусную инфекцию (COVID-19), в 2 раза чаще отмечалось прогрессирование пресбиопии и признаки синдрома «сухого глаза», случаев появления или прогрессирования диабетической ретинопатии не было.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, диабетическая ретинопатия, синдром «сухого глаза», пресбиопия, новая коронавирусная инфекция

**Для цитирования:** Милюткина С.О. Анализ поражений глаз у больных сахарным диабетом 2 типа, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Точка зрения. Восток – Запад. 2022;3:33–37. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-33-37>

**Автор, ответственный за переписку:** Милюткина Софья Олеговна, M-Sonya@yandex.ru

Original article

### Eye lesions in type 2 diabetes mellitus patients after pneumonia caused by the new coronavirus infection COVID-19

S.O. Milyutkina

Voronezh Regional Clinical Consultative and Diagnostic Center, Voronezh

#### ABSTRACT

**Purpose.** Analysis of eye lesions in type 2 diabetes mellitus patients after pneumonia caused by the new coronavirus infection (COVID-19) in the Voronezh Regional Diabetes Center during 6 months. **Material and methods.** 70 patients with type 2 diabetes mellitus (140 eyes): group 1 (n = 35, 70 eyes): patients after pneumonia of 1–3 degrees of severity caused by COVID-19; group 2 (n = 35, 70 eyes): patients with diabetes mellitus without a pneumonia. All patients underwent a standard ophthalmological examination and Norn's test. The 1st examination in group 1 was carried out 1–2 months before COVID-19, the 2nd examination was 6 months after discharge from the hospital, the patients of group 2 were delayed with an interval of 6 months. **Results.** 45.7 % of patients in group 1 showed progression of presbyopia which required replacement of glasses versus 25.7 % in group 2. Signs of dry eye syndrome were found in 25.7 % of patients in group 1 and in 11.4 % of patients in group 2. The number of cases of dry eye syndrome increased after treatment with COVID-19 from 11.4 % (8 eyes) to 25.7 % (18 eyes) in group 1, 55.5 % of them (10 eyes) had symptoms of conjunctivitis during the manifestation COVID-19. The progression of the stage of diabetic retinopathy in patients of group 2 was observed in 2.9 % of patients and was absent in group 1. **Conclusion.** Diabetes mellitus patients after the new coronavirus infection (COVID-19) show the progression of presbyopia and signs of dry eye syndrome 2 times more often. There was no case of onset or progression of diabetic retinopathy after COVID-19.

**Keywords:** diabetes mellitus, diabetic retinopathy, dry eye syndrome, presbyopia, new coronavirus infection

**For quoting:** Milyutkina S.O. Eye lesions in type 2 diabetes mellitus patients after pneumonia caused by the new coronavirus infection COVID-19. Point of view. East – West. 2022;3:33-37. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-3-33-37>  
**Corresponding author:** Sofia Milyutkina, M-Sonya@yandex.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

**Б**ыстрое распространение новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) с конца 2019 г. привело к возникновению тяжелого острого респираторного синдрома, известного как COVID-19, который Всемирная организация здравоохранения объявила пандемией в марте 2020 года <https://www.nature.com/articles/s41598-021-90482-2> – ref-CR1 [1].

По имеющимся в литературе данным, у пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19 чаще всего отмечалось поражение глаз в виде двустороннего конъюнктивита, сопровождающегося конъюнктивальной инъекцией, развитием фолликулов на конъюнктиве, слизистым отделяемым, иногда с предушной лимфаденопатией [2–12]. В среднем по обобщенным данным, конъюнктивиты встречались у 6,6 % больных [2, 13]. А.Э. Бабушкиным с соавт. описан случай вирусного конъюнктивита COVID-19, который явился не только первым симптомом манифестации коронавирусной инфекции, но и осложнился развитием частичного симблефарона и выраженным синдромом сухого глаза [9].

Явления конъюнктивита на фоне новой коронавирусной инфекции часто сопровождаются симптомами «сухого глаза» (21 %), затуманиванием зрения (13 %) с ощущением инородного тела (12 %) и прочими видами дискомфорта [14–16]. При этом вирус может быть идентифицирован в слезе человека как при наличии конъюнктивита, так и без него [2, 7, 17]. По данным исследований, проведенных А.А. Рябцевой с соавт., длительно сохраняющиеся нарушения слезной пленки в виде синдрома «сухого глаза» были выявлены у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, причем без офтальмологической патологии в анамнезе [18].

По оценкам японских исследователей, жалобы на сухость, раздражение и болезненные ощущения в глазу особенно часто встречались как раз в 2020–2021 годах. Кроме того, по данным этого же многоцентрового исследования, в период пандемии COVID-19 пресбиопия развилась раньше и чаще по сравнению, например, с 2017 г. [19].

Присутствие в конъюнктиве на поверхности эндотелиоцитов ангиотензин-конвертирующего фермента 2 (angiotensin-converting enzyme 2 — ACE2), с которым взаимодействует возбудитель SARS-CoV-2, позволяет думать о возможности возникновения локального васкулита конъюнктивы [4, 5, 20]. Также в тканях глаза широко распространены белки ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, экспрессия которых под действием SARS-CoV-2 может привести к возникновению иридоциклита, увеита, витреита и ретинального васкулита [4, 5, 10, 21].

Одним из проявлений системного эндотелиита и гиперкоагуляционного синдрома при COVID-19 является поражение сетчатки, приводящее к развитию парацентральной острой срединной макулопатии, окклюзиям

ретиальных артерий и вен и воспалительным заболеваниями сетчатки и зрительного нерва [4, 22, 23]. Кроме того, описаны случаи возникновения посттромботической ретинопатии с ишемическим повреждением сетчатки у пациентов молодого возраста после перенесенного COVID-19 [24].

Больные сахарным диабетом (СД) представляют собой наиболее уязвимую в отношении тяжелого течения заболевания категорию пациентов в связи с возникновением мощного «цитокинового шторма» в ответ на вирусную атаку, а также повышенной активностью вируса в условиях гипергликемии, сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний и ожирения. При тяжелом течении пневмонии COVID-19 возникает необходимость коррекции привычной сахароснижающей терапии, в том числе добавление инсулинотерапии [25]. Кроме того, у этих пациентов отмечается появление новых или прогрессирование уже имеющихся офтальмологических заболеваний на фоне COVID-19, что, как правило, в связи с относительной недоступностью офтальмологической помощи регистрируется уже после выздоровления больного.

## ЦЕЛЬ

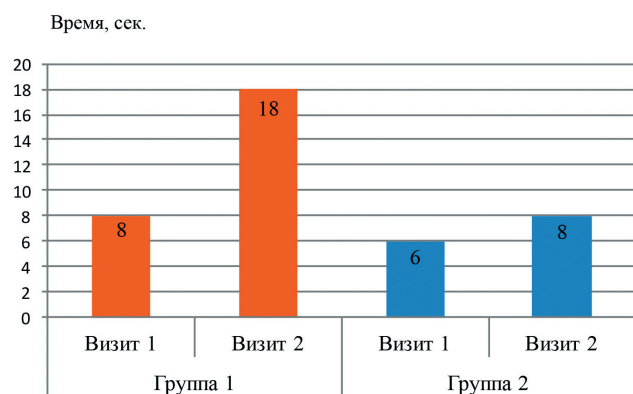
Сравнительный анализ поражений глаз у пациентов сахарным диабетом 2 типа, перенесших коронавирусную пневмонию COVID-19, и без нее.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе Воронежского областного диабетологического центра. Группа 1 состояла из 35 пациентов (70 глаз) с СД 2 типа, перенесших пневмонию 1–3-й степени тяжести, вызванную новой коронавирусной инфекцией COVID-19 (ПЦР-подтвержденную). В ней было 5 мужчин и 30 женщин в возрасте от 47 до 84 лет. Средний стаж заболевания СД в 1-й группе составил 11,1 лет. В группе 2 было также 35 пациентов (70 глаз) с СД 2 типа, но без коронавирусной пневмонии в анамнезе. Она состояла из 8 мужчин и 27 женщин в возрасте от 41 до 82 лет со стажем СД, равным в среднем 14,4 годам.

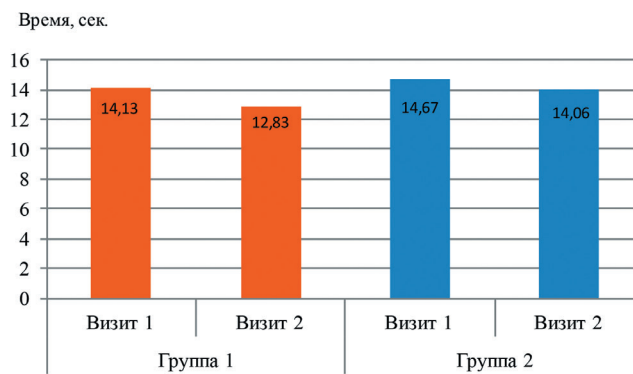
В группу 1 включались данные амбулаторных карт пациентов, полученные за 1–1,5 месяца до заболевания пневмонией, вызванной COVID-19, и данные осмотров через 6 месяцев после выписки из ковидного госпиталя. В группе 2 контроль состояния органа зрения у пациентов с СД, но без перенесенной коронавирусной пневмонии, проводился также с интервалом в 6 месяцев.

Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, рефрактометрию, пневмотонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию (непрямую и с фундус-линзой), а также пробу Норна. Стабильность слезной пленки при



**Рис. 1.** Динамика частоты встречаемости синдрома «сухого глаза» у пациентов с сахарным диабетом после перенесенной новой коронавирусной инфекции и без нее

**Fig. 1.** Dynamics of the incidence of dry eye syndrome in patients with diabetes mellitus after COVID-19 and without it



**Рис. 2.** Динамика пробы Норна у пациентов с сахарным диабетом после перенесенной новой коронавирусной инфекции и без нее

**Fig. 2.** Dynamics of the Norm test in patients with diabetes mellitus after COVID-19 and without it

пробе Норна определялась по стандартной методике на щелевой лампе после закапывания 0,1 % раствора флюоресцеина натрия в конъюнктивальный мешок [26]. Исключались пациенты с глаукомой, травмами глаз, больные, которым проводились оперативные вмешательства на глазах за последний год.

Статистическая обработка выполнялась с использованием пакета статистических программ «STATISTICA, version 10.0» (StatSoft), Microsoft Office Excel 2007. Количественные данные представлены как  $M \pm \sigma$ . Использовался t-критерий Стьюдента для сравнения двух зависимых выборок с нормальным распределением ( $p < 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе жалоб пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией, отмечено в первую очередь увеличение дискомфорта, вызванного сухостью глаз и слезотечением, а также снижение остроты зрения без коррекции и максимальной корригированной остроты зрения, затруднения при чтении в своих старых очках.

Признаки синдрома сухого глаза (периодическое жжение, зуд, покраснение глаз, ощущение «песка», дискомфорта в глазах и т.п.) у больных СД, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией, встречались в 2 раза чаще, чем в группе 2: 9 пациентов (18 глаз, 25,7 %) и 4 пациента (8 глаз, 11,4 %), соответственно (рис. 1). Время разрыва слезной пленки (тест Норна) достоверно уменьшилось с  $14,13 \pm 3,43$  сек. до  $12,83 \pm 3,83$  сек. ( $p < 0,05$ ) в группе 1, в то время как в группе 2 оно осталось практически неизменным  $14,67 \pm 1,80$  сек. и  $14,06 \pm 2,62$  сек. соответственно (рис. 2). Во всех случаях выявленного синдрома «сухого глаза» были назначены бесконсервантные препараты искусственной слезы.

Обращает на себя внимание тот факт, что в группе 1 количество случаев синдрома «сухого глаза» увеличилось после лечения COVID-19 с 11,4 (8 глаз) до 25,7 % (18

глаз) (рис. 1). При этом у 5 из 9 пациентов из группы 1 с признаками синдрома «сухого глаза» (10 глаз, 55,5 %) были симптомы конъюнктивита в период манифестации COVID-19, однако местное противовирусное лечение проводилось только у 2 пациентов (4 глаза, 22,2 %). У пациентов, включенных в группу 2, не было признаков конъюнктивита за последние 6 месяцев. Следовательно, синдром «сухого глаза» является не только следствием вирусного конъюнктивита и его лечения, но достаточно часто появляется в активный период заболевания новой коронавирусной инфекцией и сохраняется в период реконвалесценции. Полученные результаты сопоставимы с изменениями глазной поверхности у пациентов без офтальмологической патологии в анамнезе, перенесших новую коронавирусную инфекцию, по данным А.А. Рябцевой с соавт. [4].

В группе 1 эметропия выявлена на 18 глазах, гиперметропия — на 35 глазах, миопия — на 17 глазах. В группе 2 эметропическую рефракцию отмечали в 22 глазах, гиперметропическую — в 35 и миопическую — в 17 глазах. У 16 пациентов (45,7 %), перенесших COVID-19, выявлено прогрессирование пресбиопии после лечения пневмонии, требующее подбора новой очковой коррекции, аддидация в которой увеличилась в среднем на  $0,78 \pm 0,22$  диоптрии. В то же время в группе 2 изменение очковой коррекции потребовалось лишь 9 пациентам (25,7 %) с увеличением аддидации на  $0,73 \pm 0,22$  диоптрии. Из данных анамнеза пациентов группы 1 следует упомянуть также субклинический уровень тревоги и депрессии после заболевания COVID-19, определенный при обследовании у невролога по шкале HADS (8–10 баллов) у 18 пациентов (51,4 %). В ряде случаев это потребовало назначения снотворных и седативных препаратов, которые, как известно, влияют на работу цилиарной мышцы и могут способствовать прогрессированию пресбиопии [19]. Японские ученые обращают внимание на расширение зрачка во время стресса, связанного с пандемией COVID-19, что также может способствовать уменьшению глубины резкости изображения и нарушению аккомодации глаза [19].

Максимальная корригированная острота зрения вдаль незначительно снизилась в обеих группах: с  $0,92 \pm 0,15$  до  $0,89 \pm 0,21$  ( $p > 0,05$ ) — в группе 1 и с  $0,95 \pm 0,1$  до  $0,9 \pm 0,15$  ( $p > 0,05$ ) — в группе 2 соответственно, что объясняется развитием и прогрессированием помутнений в хрусталике. При этом прогрессирование катаракты за период исследования наблюдалось в обеих группах со схожей частотой: у 8 пациентов (15 глаз, 21,4 %) в группе 1 и у 7 пациентов (14 глаз, 20 %) — в группе 2.

Показатели внутриглазного давления были в норме у всех пациентов обеих групп (в группе 1 —  $16,21 \pm 3,47$  и  $15,64 \pm 2,9$  ( $p > 0,05$ ), в группе 2 —  $16,1 \pm 2,64$  и  $15,46 \pm 3,11$  ( $p > 0,05$ ) на 1-м и 2-м визитах соответственно).

Геморрагические осложнения новой коронавирусной инфекции в группе 1 проявились в виде кровоизлияния под конъюнктиву склеры у одного пациента (1 глаз, 1,4 %) и частичного гемофтальма — у другого (1 глаз, 1,4 %). У больных группы 2 подобных явлений не наблюдалось. Необходимо отметить, что указанная офтальмопатология может возникать и как осложнение терапии новой коронавирусной инфекции с применением антикоагулянтов. Случаев посттромботической ретинопатии, а также ишемической нейрооптикопатии нами не зарегистрировано.

При исследовании осложнений СД у пациентов, перенесших COVID-19, следует иметь в виду, что во время лечения пневмонии, вызванной новой коронавирусной инфекцией, может понадобиться изменение сахароснижающей терапии. Инсулинотерапию у пациентов с СД 2-го типа рекомендовано начинать при любой степени тяжести COVID-19 и уровне глюкозы плазмы крови натощак (ГПН)  $>13-15$  ммоль/л [25]. В нашем исследовании 8 пациентов (22,9 %) группы 1 изначально получали инсулинотерапию, а 27 пациентов (77,1 %) использовали пероральные сахароснижающие препараты.

Необходимо отметить, что у пациентов с инсулинотерапией отмечалась плохая компенсация СД во время лечения COVID-19, а именно перепады ГПН от 3 ммоль/л до 26 ммоль/л. У 24 пациентов (88,9 %) группы 1, принимающих пероральные сахароснижающие препараты, во время лечения пневмонии в стационаре отмечалось повышение уровня глюкозы натощак в среднем до  $19,1 \pm 4,9$  ммоль/л (максимально до 26 ммоль/л), причем у 15 из них (55,6 %) в связи с этим была начата инсулинотерапия. При этом только у 12 пациентов (44,4 %) назначенная инсулинотерапия была отменена после выписки.

У 7 пациентов группы 2 отмечалась декомпенсация СД при среднем уровне ГПН  $13,4 \pm 3,7$  и максимальном — 20,5 ммоль/л.

При определении стадии диабетической ретинопатии использовали классификацию Е.М. Kohnеr и М. Porta (1991). Непролиферативная диабетическая ретинопатия была нами выявлена у 10 пациентов (20 глаз) в группе 1 и у 12 пациентов (24 глаза) в группе 2. У остальных 25 пациентов (50 глаз) группы 1 и 23 пациентов (46 глаз) в группе 2 диабетическая ретинопатия отсутствовала. За период наблюдения (6 месяцев) не было выявлено новых случаев данного заболевания или явного прогрессирования уже имеющейся диабетической ретинопатии у пациентов, перенесших COVID-19. В то же время, у 2

больных сахарным диабетом (2 глаза, 2,9 %), включенных в группу 2, отмечен переход неproлиферативной стадии диабетической ретинопатии в проproлиферативную в связи с плохой компенсацией основного заболевания и повышением ГПН до 20,5 ммоль/л.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ обследования больных сахарным диабетом 2-го типа, перенесших коронавирусную пневмонию COVID-19, за полугодовой период выявил у них более быстрое прогрессирование пресбиопии и нарушение аккомодации, в связи с чем замена очковой коррекции потребовалась им в 2 раза чаще, чем у пациентов без пневмонии в анамнезе. Кроме того, после заболевания COVID-19 значительно чаще (в 2 раза) отмечалось нарушение слезной пленки и появление признаков синдрома «сухого глаза».

Несмотря на декомпенсацию сахарного диабета, потребовавшую перевод на инсулинотерапию 88,9 % пациентов во время лечения COVID-19, в 55,6 % случаев у пациентов, перенесших пневмонию, вызванную новой коронавирусной инфекцией, не выявлено факта развития диабетической ретинопатии или перехода ее в следующую, более тяжелую стадию.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cucinotta D, Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomedica*. 2020;91(1): 157–160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
2. Нероев В.В., Кричевская Г.И., Балацкая Н.В. COVID-19 и проблемы в офтальмологии. *Российский офтальмологический журнал*. 2020;13(4):99–104. [Neroev VV, Krichevskaya GI, Balackaya NV. COVID-19 i problemy v oftal'mologii. *Rossiiskij oftal'mologicheskij zhurnal*. 2020;13 (4):99–104. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-4-99-104>
3. Нероев В.В., Киселева Т.Н., Елисеева Е.К. Офтальмологические аспекты коронавирусной инфекции. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(1):7–14. [Neroev VV, Eliseeva EK. Ophthalmological aspects of coronavirus infections. *Russian Ophthalmological Journal*. 2021;14(1):7–14. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-1-7-14>
4. Курышева Н.И. COVID-19 и поражение органа зрения. М.: Издательство ЛАРГО; 2021. [Kuryshva NI. COVID-19 i porazhenie organa zreniya. M.: Izdatel'stvo LARGO; 2021. (In Russ.)]
5. Курышева Н.И. Особенности оказания офтальмологической помощи в условиях пандемии COVID-19. *Вестник офтальмологии*. 2021;137(3):106–114. [Kuryshva NI. Providing eye care during the COVID-19 pandemic. *The Russian Annals of Ophthalmology. Vestnik oftal'mologii*. 2021;137(3):106–114. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137031106>
6. Газизова И.И., Дешева Ю.А., Гаврилова Т.В., Черешнев В.А. Распространенность конъюнктивитов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) и меры профилактики. *Клиническая офтальмология*. 2020;20(2):92–96. [Gazizova II, Desheva YuA, GavriloVA T., Chereshev VA. Rasprostranennost' kon'yunktivitov u pacientov s novoj koronavirusnoj infekciej (COVID-19) i mery profilaktiki. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2020;20(2):92–96. (In Russ.)]. doi: 10.32364/2311-7729-2020-2-2-92-96
7. Бржеский В.В., Коникина О.А., Садовникова Н.Н., Ефимова Е.Л. Изменения органа зрения у детей и взрослых на фоне COVID-19 и противоэпидемических мероприятий. *Российская детская офтальмология*. 2021;3:44–53. [Brzheskij VV, Konikova OA, Sadovnikova NN, Efimova EL. Izmeneniya organa zreniya u

- detej i vzroslyh na fone COVID-19 i protivoepidemicheskikh meropriyatij. Rossijskaya detskaya oftal'mologiya. 2021;3: 44–53. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2021-3-44-53>
8. Майчук Д.Ю., Атлас С.Н., Лошкарева А.О. Глазные проявления коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение). Вестник офтальмологии. 2020;136(4):118–123. [Maychuk DYu, Atlas SN, Loshkareva AO. Ocular manifestations of coronavirus infection COVID-19 (clinical observation). The Russian Annals of Ophthalmology. Vestnik oftal'mologii. 2020;136(4):118–123. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136041118>
  9. Бабушкин А.Э., Сaitова Г.Р., Матюхина Е.Н. Вирусный конъюнктивит как первый признак коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение). Вестник офтальмологии. 2022;138(1):52–56. [Babushkin AE, Saitova GR, Matyukhina EN. Viral conjunctivitis as the first sign of COVID-19 infection (clinical observation). Russian Annals of Ophthalmology. Vestnik oftal'mologii. 2022;138(1):52–56. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.17116/oftalma202213801152>
  10. 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):391–395. doi: <https://doi.org/10.1080/09273948.2020.1738501>
  11. Seitzman GD, Doan T. No time for tears. Ophthalmology. 2020;127(7):980–981. doi: <https://doi.org/10.1016/j.optha.2020.03.030>
  12. Guan W, Ni Z, Hu Yu et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. New Engl. J. Med. 2020;382(18):1708–1720. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
  13. Aiello F, Gallo Afflitto G, Mancino R et al. Coronavirus disease 2019 (SARS-CoV-2) and colonization of ocular tissues and secretions: a systematic review. Eye (Lond). 2020; 4(7):1206–11. doi: [10.1038/s41433-020-0926-9](https://doi.org/10.1038/s41433-020-0926-9)
  14. Онуфрийчук О.Н., Газизова И.Р., Малюгин Б.Э., Куроедов А.В. Коронавирусная инфекция (COVID-19): офтальмологические проблемы. Обзор литературы. Офтальмохирургия. 2020;(3):70–79. [Onufriyuchuk ON, Gazizova IR, Maluyugin BE, Kuroedov AV. Koronavirussnaya infekciya (COVID-19): oftal'mologicheskie problemy. Obzor literatury. Oftal'mohirurgiya. 2020;(3):70–79. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2020-3-70-79>
  15. Юсеф Ю.Н., Казарян Э.Э., Анджелова Д.В., Воробьева М.В. Офтальмологические проявления постковидного синдрома. Вестник офтальмологии. 2021; 137(5):331–339. [Yusef YUN., Kazaryan EE, Andzhelova DV, Vorob'eva M.V. Oftal'mologicheskie proyavleniya postkovidnogo sindroma. Vestnik oftal'mologii. 2021; 137(5): 331–339. (In Russ.]. doi: [10.17116/oftalma2021137052331](https://doi.org/10.17116/oftalma2021137052331)
  16. Chen L, Deng C, Chen X, Zhang X, Chen B, Yu H et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of 534 cases of COVID-19 in China: A cross-sectional study. Acta Ophthalmologica. 2020; 98(8): e951–e959. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.12.20034678>
  17. Olson DJ, Ghosh A, Zhang AY. Ophthalmic manifestations of coronavirus disease 2019 and ocular side effects of investigational pharmacologic agents. Curr. Opin. Ophthalmol. 2020;31:403–415.
  18. Рябцева А.А., Гришина Е.Е., Андрияшина О.М., Коврижкина А.А., Андрияшина А.С. Состояние органа зрения у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию Альманах клинической медицины. 2020;48(1):20–26. [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(1):20–26]. doi: [10.18786/2072-0505-2020-48-032](https://doi.org/10.18786/2072-0505-2020-48-032)
  19. Negishi K, Ayaki M (2021) Presbyopia developed earlier during the COVID-19 pandemic. PLoS ONE. 16(11): e0259142. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259142>
  20. Gu J, Korteweg C. Pathology and Pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome. Am. J. Pathol. 2007;170(4):1136–1147. doi: <https://doi.org/10.2353/ajpath.2007.061088>
  21. Iriqat S, Yousef Q, Ereqat S. Clinical Profile of COVID-19 Patients Presenting with Uveitis — A Short Case Series. Int. Med. Case Rep. J. 2021;14:421–427. doi: <https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S312461>
  22. Тургель В.А., Антонов В.А., Тульцева С.Н., Шадричев Ф.Е., Григорьева Н.Н. COVID-19 как новый фактор риска развития острых сосудистых заболеваний зрительного нерва и сетчатки. Офтальмологические ведомости. 2021;14(2):105–115. [Turgel' VA, Antonov VA, Tul'ceva SN, SHadrichev FE, Grigor'eva NN. COVID-19 kak novyj faktor riska razvitiya ostryh sosudistyh zabolevanij zritel'nogo nerva i setchatki. Oftal'mologicheskie vedomosti. 2021;14(2):105–115. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.17816/OV64115>
  23. COVID-19 and vascular disease. EBioMedicine. 2020;58:102966. doi: [10.1016/j.ebiom.2020.102966](https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.102966)
  24. Щуко А.Г., Акуленко М.В., Юрьева Т.Н. COVID-19 как фактор риска окклюзии вен сетчатки у молодых пациентов. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2022;22(1):61–67. [SHCHuko AG, Akulenko MV, YUr'eva TN. COVID-19 kak faktor riska okklyuzii ven setchatki u molodyh pacientov. RMZH. Klinicheskaya oftal'mologiya. 2022;22(1):61–67. (In Russ.]. doi: [10.32364/2311-7729-2022-22-1-62-67](https://doi.org/10.32364/2311-7729-2022-22-1-62-67)
  25. Шестакова М.В., Мокрышева Н.Г., Дедов И.И. Сахарный диабет в условиях вирусной пандемии COVID-19: особенности течения и лечения. Сахарный диабет. 2020;23(2):132–139. [Shestakova MV, Mokrysheva NG, Dedov II. Course and treatment of diabetes mellitus in the context of COVID-19. Diabetes mellitus. 2020;23(2):132–139. (In Russ.]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12418>
  26. Бржеский В.В., Егорова Г.Б. Исследование слезопродукции и слезоотведения / Национальное руководство. Краткое издание // Под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошговой, В.В. Нероева, Х.П. Тахчиди. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — С. 60–71. [Brzhesky VV, Egorova GB Study of tear production and tear drainage. In.: Avetisov SE, Egorova EA, Moshetova LK, Neroev VV, Tahchidi HP (ed.) Ophthalmology: National Guidance. Short edition. M.: GEOTAR-Media; 2019: 60–71. (In Russ.)]

**Информация об авторе**

**Милюткина Софья Олеговна** — врач-офтальмолог областного диабетологического центра на базе АУЗ ВО «Воронежский областной клинический консультативно-диагностический центр», кандидат медицинских наук, M-Sonya@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9637-4565>

**About author**

**Sofia O. Milyutkina** — Ophthalmologist of the Regional Diabetological Center on the basis of the Voronezh Regional Clinical Consultative and Diagnostic Center, Candidate of Medical Sciences, M-Sonya@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9637-4565>

**Вклад автора в работу:**

**С.О. Милюткина:** концепция и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Authors' contribution:**

**Sofia O. Milyutkina:** the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, statistical processing of data, writing, editing, final approval of the version to be published.

**Финансирование:** Автор не получил конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Financial transparency:** Author have no financial interest in the submitted materials or methods.

**Conflict of interest:** None.

Поступила: 25.02.2022

Переработана: 25.04.2022

Принята к печати: 23.06.2022

Originally received: 25.02.2022

Final revision: 25.04.2022

Accepted: 23.06.2022