



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-42-48>

Масочный синдром сухого глаза: степень выраженности и возможности коррекции с использованием слезозаместительной терапии

С.И. Макогон^{1, 2} ✉, Н.В. Горбачева^{1, 2}, Д.И. Иванова^{1, 2}, Ю.С. Хлопкова¹

¹ ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, проспект Ленина, д. 40, Барнаул, Алтайский край, 656038, Россия

² КГБУЗ «Алтайская краевая офтальмологическая больница», ул. Советская, д. 8, Барнаул, Алтайский край, 656002, Россия

Для предотвращения распространения COVID-19, обеспечения безопасности для себя и окружающих в нашу повседневную жизнь прочно вошли средства индивидуальной защиты (СИЗ) — различные виды масок. Цель работы — провести клинко-социологическое исследование степени выраженности синдрома сухого глаза (ССГ) у медицинского персонала и студентов-медиков на фоне использования СИЗ и оценить возможности его коррекции. **Материал и методы.** Проанализированы результаты обследования 138 человек медицинского персонала и 149 студентов. Проведено анкетирование для выявления факторов риска развития ССГ. Суммарную продукцию слезы определяли с помощью теста Ширмера I в начале и через 8 ч рабочего дня у медицинского персонала, а также до и после 6-часовых занятий у студентов. Для оценки возможности коррекции ССГ студентам предложены инстиллянии слезозаместителя Гилан 0,18 % 3 раза в день. На этом этапе исследования для оценки выраженности симптомов ССГ использовали тест Ширмера I и два опросника: OSDI и DEQ. **Результаты.** Большинство участников исследования отметили постоянное ношение масок (86,4 % врачей и 84,8 % среднего медицинского персонала). На начало исследования у 45,1 % врачей, 51,9 % среднего медицинского персонала и у 45,6 % студентов показатели суммарной слезопродукции были ниже референтных значений. По окончании рабочего времени у врачей (90,9 %), среднего медицинского персонала (88,6 %) и студентов (69,2 %) наблюдалось снижение показателя суммарной слезопродукции разной степени выраженности. Использование слезозаместителя позволило повысить показатели суммарной слезопродукции: через 10 дней после лечения в 45,7 % случаях наблюдалось увеличение (но значения были в пределах 10–14 мм), в 31,4 % случаев достигли 15 мм и более и превысили исходные значения ($p < 0,05$); уменьшить ССГ: число студентов, имеющих по опроснику DEQ ССГ на начало исследования (62,9 %), уменьшилось в 3,2 раза. **Заключение.** Ношение масок можно рассматривать как фактор риска развития ССГ. Назначение слезозаместительной терапии позволило улучшить функциональные показатели слезы и качество жизни. Необходима разработка и реализация мероприятий, направленных на выявление и профилактику развития ССГ не только у медицинского персонала, но и у населения в целом.

Ключевые слова: масочный синдром сухого глаза; средства индивидуальной защиты дыхания; проба Ширмера I; медицинский персонал; студенты

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Благодарность фармацевтической компании «Солофарм» (ООО «Гротекс», Россия) за предоставление препарата Гилан 0,18 % для повышения мотивации участников исследования.

Для цитирования: Макогон С.И., Горбачева Н.В., Иванова Д.И., Хлопкова Ю.С. Масочный синдром сухого глаза: степень выраженности и возможности коррекции с использованием слезозаместительной терапии. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2): 42-8. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-42-48>

Dry eye masky syndrome: degree of expression and possibilities of correction

Svetlana I. Makogon^{1,2} ✉, Natalya V. Gorbacheva^{1,2}, Darya I. Ivanova^{1,2}, Yulia S. Khlopkova¹

¹ Altai State Medical University, 40, Lenin Avenue, Barnaul, Altai Territory, 656038, Russia

² Altai Regional Ophthalmological Hospital, 8, Sovetskaya St., Barnaul, Altai Territory, 656002, Russia

wk_msi@mail.ru

To prevent the spread of COVID-19, to ensure the safety of ourselves and others, personal protective equipment — various types of masks — has firmly entered our daily lives. **Purpose** to conduct a clinical and sociological study of the severity of the dry eye syndrome in medical personnel and medical students against the background of the use of personal protective equipment and to assess the possibilities of its correction using tear replacement therapy. **Materials and methods.** 138 medical staff and 149 students were analyzed. A survey was conducted to identify risk factors for the development of the dry eye syndrome. The total tear production was determined using the Schirmer I test at the beginning and after 8 hours of the working day in medical personnel and students before and after a 6-hour lesson. To study the possibility of correcting the dry eye syndrome, students were offered instillations of the tear substitute Gylan 0.18 % 3 times a day. At this stage of the study, 2 questionnaires were used to assess the severity of DES symptoms: OSDI and DEQ, Schirmer I test. **Results.** Most of the study participants noted the constant wearing of masks (86.4 % of doctors and 84.8 % of nurses). At the beginning of the study, 45.1 % of doctors and 51.9 % of nursing staff, 45.6 % of students had indicators of total tear production below the reference values. At the end of working hours, doctors (90.9 %), nurses (88.6 %) and students (69.2 %) showed a decrease in the total tear production of varying severity. The use of a tear substitute made it possible to increase the indicators of total tear production: 10 days after treatment, an increase was observed in 45.7% of cases (but the values were in the range of 10–14 mm), in 31.4 % of cases they reached 15 mm or more and exceeded the initial values ($p < 0.05$); reduce the symptoms of dry eye: the number of students with DEQ questionnaire syndrome dry eye at the beginning of the study (62.9 %) decreased by 3.2 times. **Conclusions:** the conducted study allows us to speak about the currently available risk factor for the development of the dry eye syndrome: personal respiratory protective equipment has a negative impact on the indicators of total tear production. Appointment of tear replacement therapy allowed to improve the functional indicators of tears and quality of life. It is necessary to develop and implement measures aimed at identifying and preventing the development of the dry eye syndrome not only among medical personnel, but also among the population as a whole.

Keywords: mask-associated dry eye syndrome; personal respiratory protection equipment; Schirmer's test 1; medical personnel; students

Conflict of interests: none.

Financial disclosure: The authors have no financial or property interest in any material or method mentioned.

Acknowledgment we thank the Solofarm pharmaceutical company (LLC “Grotex”, Russia) for providing the 0.18 % Gilan drug to boost the motivation of the participating subjects.

For citation: Makogon S.I., Gorbacheva N.V., Ivanova D.I., Khlopkova Y.S. Dry eye masky syndrome: degree of expression and possibilities of correction. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (2): 42-8 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-42-48>

Для предотвращения распространения COVID-19, обеспечения безопасности для себя и окружающих в нашу повседневную жизнь прочно вошли средства индивидуальной защиты (СИЗ) — различные виды масок. И если раньше это касалось определенной категории медицинских работников в их профессиональной жизни, то сейчас стало необходимо не только для всего медицинского персонала, но и для всего населения. Маски стали своеобразным аксессуаром одежды, который носят каждый день и везде.

Однако регулярное использование масок может иметь определенные негативные последствия. Отмечено, что СИЗ могут наносить вред коже до 75,13 %, при этом частота нежелательных кожных явлений, связанных с маской, составила 57,7 % [1–3]. Наиболее распространенными из неудобств, связанных с ношением масок, являются: затрудненное дыхание (35,9 %), потепление/потливость (21,3 %), запотевание очков (21,3 %) и невнятная речь (12,3 %) [4]. У большинства медицинских работников (81 %) развивались *de novo* головные боли, связанные с СИЗ, или обострялись уже существующие расстройства (головная боль) [5]. Изучено влияние хирургической маски на насыщение гемоглобина кислородом у хирургов во время крупных операций [6, 7].

Гипоксия вызывает снижение иммунитета [8], а также многие другие угрозы нормальному функционированию организма, что может привести к усилению проблем со здоровьем [9].

Ношение маски может усиливать беспокойство, тревогу и страх по поводу COVID-19, а эти чувства являются мощными эмоциями, подавляющими иммунитет. И это еще один фактор, связанный с иммуносупрессивным действием масок [10]. Сообщалось и об увеличении дискомфорта и сухости в глазах при ношении маски для лица [11]. Появился новый термин, который ученые из Центра глазных исследований и образования (CORE, Ватерлоо, Канада) назвали «сухой глаз после использования маски» — масочный синдром сухого глаза (MADE — mask-associated dry eye) [12]. Результаты опубликованных исследований свидетельствуют о побочном воздействии ношения масок на поверхность глаза. Независимо от материала маски выдыхаемый воздух встречает препятствие, меняется траектория его движения, и этот воздух попадает в глаза, что вызывает неприятное чувство и побуждение прикоснуться к глазам [13]. Высказано также предположение, что неправильная установка и смещение маски рассеивают воздух вокруг глаз, а утечка воздуха может вызвать быстрое испарение слез. Слезная

пленка, являясь важным барьером против патогенного проникновения, подвергается риску при использовании маски, поскольку усиленный воздушный поток, дующий вверх от маски в глаза, ускоряет испарение слезной пленки [14]. К концу рабочего дня у лиц, использующих СИЗ органов дыхания, на 20–25 % от исходного уровня снижался показатель теста Ширмера [15].

Частое прикосновение к глазам из-за неприятного ощущения дуновения воздуха в глаза из-за маски может увеличивать риск передачи вируса [14–17] и вероятность конъюнктивита у пациентов с COVID-19 в процессе лечения, которое отмечено в 32 % случаев [18–20]. Д.Ю. Майчук и соавт. [21] пришли к выводу, что воспаление глазной поверхности при инфицировании COVID-19 происходит по типу токсико-аллергического конъюнктивита.

Четырьмя наиболее распространенными глазными проявлениями были фолликулярный конъюнктивит (10,6 %), покраснение (10,5 %), слезотечение (8,6 %) и отделяемое (7,6 %) [22]. Отмечен также рост заболеваемости халязионом (в 2020 г. по сравнению с 2016–2019 гг.), авторы связывают это с изменениями микробиома век при ношении масок [23]. Таким образом, использование СИЗ может быть одной из причин заболеваний органа зрения, и в частности синдрома сухого глаза (ССГ).

ЦЕЛЬ работы — провести клинико-социологическое исследование степени выраженности ССГ у медицинского персонала и студентов-медиков на фоне использования СИЗ и оценить возможности его коррекции с использованием слезозаместительной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты обследования 138 человек, в том числе 59 (42,8 %) врачей разных специальностей — 32 (54,2 %) мужчин и 27 (45,8 %) женщин, с медианой возраста 40 и 37 лет соответственно, а также 79 человек среднего медицинского персонала с медианой возраста 37 лет, из них 57,2 % женщин. Кроме того, обследованы 149 студентов Института клинической медицины Алтайского государственного медицинского университета, в том числе 57 мужчин и 92 женщины, с медианой возраста 22 и 21 год соответственно. Исследование включало также анкетирование. Анкета состояла из двух разделов. В первый раздел входили вопросы относительно возраста, образования, имеющихся аномалий рефракции и методов их коррекции, времени, проводимого с использованием электронных гаджетов, наличия симптомов зрительной усталости, а также наличия факторов риска ССГ (курение, наличие хронических заболеваний и прием медикаментозных препаратов, ношение контактных линз, использование увлажняющих препаратов). Во втором разделе рассматривались вопросы использования СИЗ дыхания и органа зрения (виды и длительность ношения), ответы на которые определялись как «иногда» (25–50 % рабочего времени), «периодически» (50–75 %) или «постоянно» (более 75 %). Участников, которые сообщили о симптомах дискомфорта в глазах, спросили, как изменились эти симптомы после ношения маски для лица. Суммарную выработку слезы определяли с помощью теста Ширмера I (без использования местной анестезии) в начале и через 8 ч рабочего дня у медицинского персонала и у студентов до и после 6-часовых занятий. Для проведения теста использовали полоски офтальмологические диагностические Tear Strips (Contacare Ophthalmics Diagnostics, Индия). Оценка проводилась по длине увлажненной части (в норме за 5 мин смачивается не менее 15 мм тестовой полоски) [24]. У студентов, помимо вышеперечисленного, проводили визомет-

рию, рефрактометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию. Для оценки выраженности симптомов ССГ использовали 2 опросника: Ocular Surface Disease Index (OSDI) — опросник, состоящий из ведущих симптомов ССГ с выраженностью проявлений от 0 до 4 баллов, с оценкой результатов по коэффициенту OSDI, который рассчитывался по формуле: $OSDI = D \times 25/E$ [25]; Dry Eye Questionnaire (DEQ-5) — опросник, который измеряет несколько симптомов, используя 4 переменные: степень раздражения, частоту, интенсивность утром и интенсивность в конце дня. Достоверность этого опросника была оценена в ряде зарубежных публикаций [26–28]. Для проведения открытого когортного проспективного клинического исследования проанализированы результаты обследований 35 студентов. Для коррекции ССГ фармкомпания «Солофарм» (ООО «Гротекс», Россия) любезно предоставила слезозаместитель Гилан 0,18 %. Препарат применяли 3 раза в день в течение 10 дней. Спустя 10 дней проводили повторное обследование.

Все респонденты подтвердили свое добровольное участие в предложенном исследовании и дали согласие на обработку полученных данных.

Статистический анализ. Обработка полученных данных была проведена одним исследователем с использованием программы Microsoft Excel 2010, Statistica 10. Показатели представлены в формате Me (ДИ (Q25 %; Q75 %), где Me — медиана, доверительный интервал — 95 %, а Q25 % и Q75 % — квартили. При оценке значимости различий внутри групп и между группами использовали критерий Манна — Уитни. Значимыми считали различия между показателями со степенью доверительной вероятности 95 % и выше ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одноразовые медицинские маски для лица были наиболее популярным типом СИЗ: большая часть респондентов использовали одноразовые медицинские маски: 97,8 % медицинского персонала и 91,3 % студентов, тканевые маски использовали 8,3 % студентов, в 5,1 % случаев медицинский персонал чередовал эти два типа масок. Большинство участников исследования отметили постоянное ношение масок (86,4 % врачей и 84,8 % среднего медицинского персонала). В ряде случаев участники исследования использовали СИЗ зрения: в 13,8 % случаев — специальные очки, в 4,4 % случаев — экраны.

Большая часть медицинского персонала относилась к молодому (60,1 %) и среднему (34,1 %) возрасту (классификация ВОЗ). Анализ хронической патологии у медицинского персонала (рис. 1) показывает, что хронические заболевания чаще наблюдались у лиц возрастной категории старше 50 лет: у лиц 51–60 лет в 53,8 % — сердечно-сосудистые заболевания, в 38,5 % случаев — заболевания дыхательной и эндокринной системы, у лиц старше 60 лет в 54,5 % случаев — заболевания опорно-двигательного аппарата. Из участников исследования, имеющих соматическую патологию в анамнезе (56 человек — 17,9 % мужчин и 82,1 % женщин), только 42,8 % постоянно использовали лекарственные препараты для ее коррекции. Среди медицинского персонала курение отметили 35 (25,4 %) респондентов: каждый третий мужчина (34,4 %) и каждая пятая женщина (22,6 %).

Продолжительность рабочего дня у медицинского персонала составляла в 61,6 % случаев 8 ч, в 18,8 % — от 8 до 12 ч, в 19,6 % — 24 ч. Как отметили участники исследования, время работы за компьютером увеличилось на 20–25 % у врачей и на 30 % у среднего медицинского персонала.

Как следует из данных анкетирования, 63,8 % медицинского персонала имели проблемы со зрением. Миопия отмечена в 39,1 % случаев, сочетание миопии и астигматизма — в 6,12 %, гиперметропия — в 4,4 %, астигматизм — в 11,6 %; в 15,2 % случаев участники исследования пользовались очками для близи для коррекции пресбиопии. Способы коррекции аномалий рефракции представлены на рисунке 2.

Каждый третий участник (28,6 %), имеющий пресбиопию, отметил инстилляцию витаминных капель, 41,4 % участников, имеющих миопическую рефракцию, — инстилляцию различных слезозаместителей при необходимости.

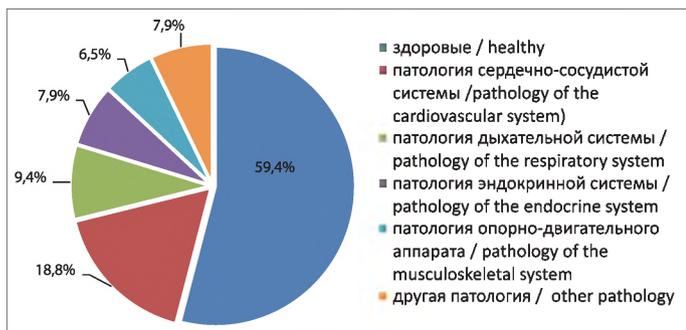


Рис. 1. Характеристика хронической патологии у медицинского персонала

Fig. 1. Characteristics of chronic pathology in medical personnel

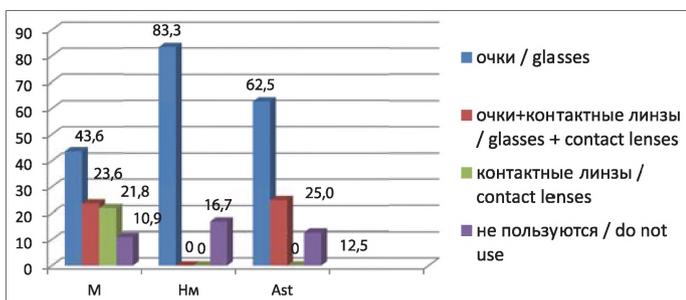


Рис. 2. Способы коррекции различных видов аномалии рефракции у медицинского персонала (%)

Fig. 2. Methods for correcting various types of refractive errors in medical personnel (%)



Рис. 3. Проявления зрительного дискомфорта, отмеченные участниками исследования в течение дня (%)

Fig. 3. Signs of visual of discomfort noted by participants of the study during the day (%)

Наиболее частыми симптомами, которые беспокоили в течение дня, названы ощущение «песка», затуманивание в глазах, снижение зрения, повышенная чувствительность к свету (рис. 3).

Дискомфорт различной степени выраженности испытывали при работе за компьютером, при чтении, при просмотре ТВ; участники исследования — автомобилисты отметили дискомфорт при вождении автомобиля в вечернее время (рис. 4). У 56,5 % опрошенных зрительный дискомфорт обусловлен воздействием сухого воздуха, 29,0 % отметили дискомфорт при кондиционировании помещения, 20,3 % — при воздействии холодного воздуха (рис. 5).

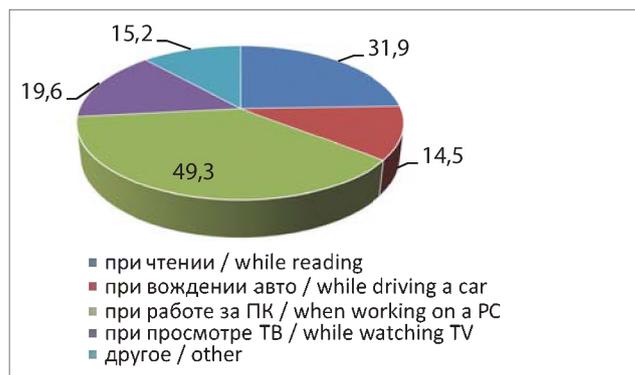


Рис. 4. Дискомфорт в глазах при перечисленных действиях (%)

Fig. 4. Discomfort in the eyes during the listed actions (%)

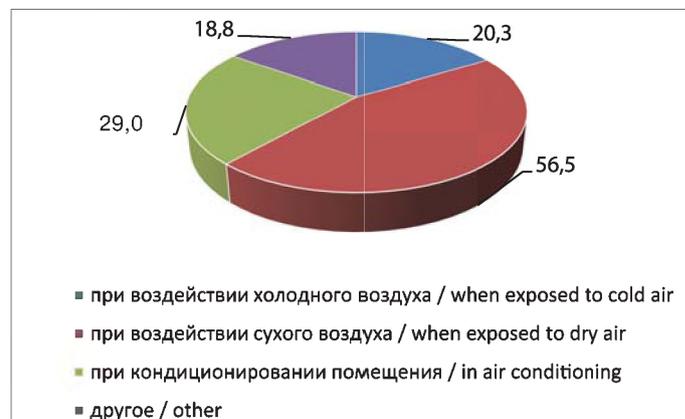


Рис. 5. Дискомфорт в глазах при воздействии перечисленных факторов (%)

Fig. 5. Discomfort in the eyes when exposed to the following factors (%)

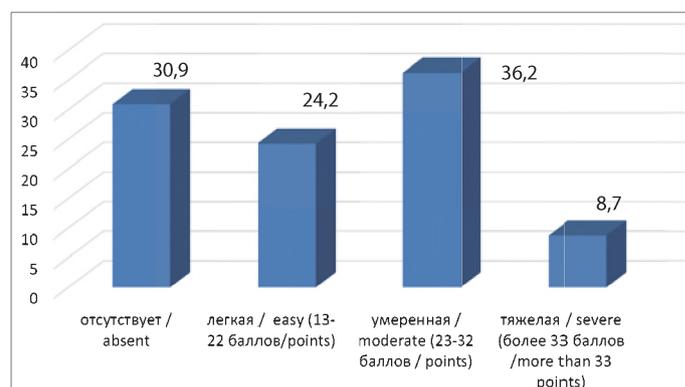


Рис. 6. Распределение степени выраженности ССГ по опроснику OSDI у обследованных студентов (%) (n = 149)

Fig. 6. Distribution of the severity of dry eye syndrome according to the OSDI questionnaire in examined students (%) (n = 149)

У студентов в 2,7 % случаев отмечена вегетососудистая дистония (без постоянного приема препаратов). Курение отметили 9 (16,1 %) студентов мужского и 14 (15,1 %) студентов женского пола.

Большинство (72,5 %) студентов отметили увеличение времени работы на персональном компьютере, при этом только 10,7 % студентов периодически делали перерывы в работе и 42,9 % при появлении усталости; 36,2 % пытались сохранить правильное положение, работая за компьютером.

Студенты предъявляли разнообразные жалобы на глазной дискомфорт: усталость при работе с компьютером — 77,9 %, повышенную утомляемость при зрительной нагрузке — 47,0 %, сухость в глазах — 45,0 %, снижение зрения — 37,0 %. Стоит отметить, что дискомфорт отмечен студентами и к концу рабочего дня: в 34,0 % как «умеренно выраженный» и в 11,6 % как «сильно выраженный». Ощущение сухости в глазах 27,7 % студентов оценили как «умеренное», 7,4 % студентов — как «сильное» и 2 % — как «очень сильное». По опроснику DEQ (по сухости глаз) каждый второй (51,0 %) студент имел признаки ССГ. Данные по степени выраженности ССГ, согласно опроснику OSDI, представлены на рисунке 6. При этом большинство (74,5 %) студентов никакие глазные капли не использовали.

В таблице 1 представлены показатели суммарной слезопродукции (тест Ширмера I) всех участников исследования. До начала рабочего дня значения суммарной слезопродукции находились в пределах референтных значений у всех

участников исследования (19 и 16 мм) (ориентировались на общепринятый нормальный уровень показателей — 15 мм и более) [24]. Статистически значимых различий между группами участников (врачи и средний медперсонал) не обнаружено. Но анализ показателей каждого участника исследования показал, что у 45,1 % врачей, 51,9 % среднего медицинского персонала и у 45,6 % студентов значения были уже ниже референтных на начало исследования. По окончании рабочего времени (8 ч) у врачей в 90,9 % наблюдалось снижение показателя суммарной слезопродукции разной степени выраженности: в 66,7 % случаев показатель снизился, но оставался в пределах референтных значений, в 24,2 % случаев установлено значительное снижение ниже референтных значений ($p < 0,05$). Значимых гендерных различий не зафиксировано. У среднего медицинского персонала в 88,6 % случаев показатели снизились, но находились в пределах референтных значений, в 18,4 % случаев наблюдалось значительное снижение показателя ($p < 0,05$). У студентов после 6-часового учебного дня наблюдалось снижение референтных значений показателя в 69,2 % случаев. У студентов с зафиксированным снижением исследуемого показателя в 73,8 % случаев наблюдалось его дальнейшее снижение, у остальных (26,2 %) показатель оставался в референтном диапазоне.

В следующем этапе исследования приняли участие 35 студентов. На начало исследования большинство (82,8 %) студентов имели низкие показатели суммарной слезопродукции. Студенты (37 %) с миопической рефракцией в период

Таблица 1. Результаты теста Ширмера у участников исследования
Table 1. Results of the Schirmer test of study participants

Показатели Parameters	Врачи Doctors n = 59		Средний медицинский персонал Nursing staff n = 79		Всего Total n = 138		Студенты Students n = 149	
	до before	после after	до before	после after	до before	после after	до before	после after
Медиана (Me) Median (Me)	19	15	16	10	17	12	16	12
ДИ 95 % DI 95 %	16,5–21,8	12,6–17,3	15,2–19,7	8,0–15,1	16,4–19,9	12,3–15,4	15,6–19,2	10,2–16,7
Q25;75	11;28	7;20	9,75;26	6;20	10;26	6,75;20	16;25	12;24
Достоверность различий Validity of differences	p < 0,05		p < 0,05		p < 0,05		p < 0,05	

Таблица 2. Динамика суммарной слезопродукции у студентов на фоне применения слезозаместителя
Table 2. Dynamics of total tear production in students during the use of a tear substitute

Значения The values	Студенты Students n = 35		
	до начала исследования before the start of the study (1)	через 6 ч 6 hours after (2)	через 10 дней после лечения 10 days after treatment (3)
Медиана (Me) Median (Me)	7	4	11
ДИ 95 % DI 95 %	6,8–10,7	3,9–6,6	9,4–14,6
Q25;75	3;14	2;8	6;15
Достоверность различий Validity of differences		$P_{1-2} < 0,05$	$P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-3} < 0,01$

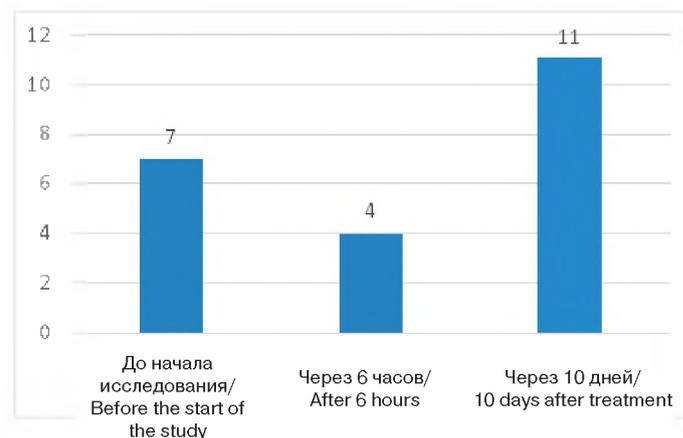


Рис. 7. Динамика суммарной слезопродукции у студентов на фоне применения слезозаместителя (тест Шиммера), медиана (n = 35)
Fig. 7. Dynamics of total tear production in students on the background of the use of artificial tears (Shimmer test), median (n=35)

исследования пользовались очковой коррекцией. Значимой разницы в результатах теста Ширмера у студентов с разной рефракцией не обнаружено. В таблице 2 представлены результаты суммарной слезопродукции на фоне применения слезозаместителя Гилан 0,18 %.

Установлено уменьшение суммарной слезопродукции через 6 ч ношения маски на фоне ее низких значений. Через 10 дней после лечения выявлена положительная динамика показателя теста Ширмера: в 45,7 % случаях отмечено его увеличение (но значения были в пределах 10–14 мм), в 31,4 % случаев достигли показателя 15 мм и более и превысили исходные значения ($p < 0,05$) (рис. 7).

На фоне лечения уменьшилась частота ощущений дискомфорта в глазах к концу рабочего дня (в 42,9 % случаев), сухости в глазах (в 45,7 % случаев). При этом интенсивность дискомфорта в 68,6 % случаев стала менее выраженной, и студенты оценили ее как «легкую» (по опроснику DEQ). Количество предъявляемых в начале исследования жалоб студентов на усталость при работе с компьютером, повышенную утомляемость при зрительной нагрузке, сухость в глазах и др. уменьшилось на 24–38 %. Число студентов, имеющих по опроснику DEQ ССГ на начало исследования (62,9 %), уменьшилось в 3,2 раза (до 20,0 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет говорить о существующем в настоящее время факторе риска развития ССГ: СИЗ органов дыхания оказывают отрицательное воздействие на показатели суммарной слезопродукции. Назначение слезозаместительной терапии позволило улучшить функциональные показатели слезы и качество жизни. Необходима разработка и реализация мероприятий, направленных на выявление и профилактику развития ССГ не только у медицинского персонала, но и у населения в целом.

Литература/References

1. Lan J., Song Z., Miao X., et al. Skin damage among healthcare workers managing coronavirus disease-2019. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2020; 82 (5): 1215–16. doi:10.1016/j.jaad.2020.03.014
2. Lin P., Zhu S., Huang Y., et al. Adverse skin reactions among healthcare workers during the coronavirus disease 2019 outbreak: a survey in Wuhan and its surrounding regions. *Br. J. Dermatol.* 2020; 183 (1): 190–2. doi:10.1111/bjd.19089
3. Montero-Vilchez T., Cuenca-Barrales C., Martinez-Lopez A., Molina-Leyva A., Arias-Santiago S. Skin adverse events related to personal protective equipment: a systematic review and meta-analysis. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2021; 35 (10): 1994–2006. doi: 10.1111/jdv.17436
4. Matusiak L., Szepietowska M., Krajewski P.P., Białynicki-Birula R., Szepietowski J.C. Inconveniences due to the use of face masks during the COVID-19 pandemic: A survey study of 876 young people. *Dermatologic therapy.* 2020; 33 (4): e13567. doi:10.1111/dth.13567
5. Ong J.J.Y., Bharatendu Ch., Goh Y., et al. Headaches associated with personal protective equipment — A cross sectional study among frontline healthcare workers during COVID-19. *Headache.* 2020; 60 (5): 864–77. doi:10.1111/head.13811
6. Beder A., Büyükkocak U., Sabuncuoğlu H., Keskil Z.A., Keskil S. Preliminary report on surgical mask induced deoxygenation during major surgery. *Neurocirugia.* 2008; 19 (2): 121–6. doi: 10.1016/s1130-1473(08)70235-5
7. Scarano A., Inchingolo F., Rapone B., Festa F., Tari S.R., Lorusso F. Protective face masks: effect on the oxygenation and heart rate status of oral surgeons during surgery. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18 (5): 2363. doi:10.3390/ijerph18052363
8. Shehade H., Acolty V., Moser M., Oldenhove G. Cutting edge: hypoxia-inducible factor negatively regulates Th1 Function. *J. Immunol.* 2015; 195 (4): 1372–6. doi: 10.4049/jimmunol.1402552
9. Savransky V., Nanayakkara A., Li J., et al. Chronic intermittent hypoxia induces atherosclerosis. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2007; 175 (12): 1290–7. doi: 10.1164/rccm.200612-1771OC
10. Plotnikoff N.P., Faith R.E., Murgu A.J., Good R.A., Plotnikoff N.P., ed. Cytokines: stress and immunity. Chapter 2. Worried to death? Worry and immune dysregulation in health and HIV. CRS Press; 2007: 17–26.
11. Moshirfar M., West W.B., Marx D.P. Face mask-associated ocular irritation and dryness. *Ophthalmol.* 2020; 9 (3): 397–400. doi:10.1007/s40123-020-00282-6
12. MADE: A new coronavirus-associated eye disease. *Healio.com.* June 22, 2020. Available at: <https://www.healio.com/news/ophthalmology/20200622/blog-a-new-coronavirus-associated-eye-disease>
13. Lazzarino A.I., Steptoe A., Hamer M., Michie S. Covid-19: important potential side effects of wearing face masks that we should bear in mind. 2020; 369: m2003. doi:10.1136/bmj.m2003
14. Long Y., Wang X., Tong Q., Xia J., Shen Y. Investigation of dry eye symptoms of medical staffs working in hospital during 2019 novel coronavirus outbreak. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (35): e21699. doi:10.1097/MD.00000000000021699
15. Куроедов А.В., Завадский П.Ч., Брежнев А.Ю. и др. Влияние средств индивидуальной защиты на развитие и прогрессирование синдрома сухого глаза. *Офтальмология.* 2020; 17 (3): 519–26. [Kuroedov A.V., Zavadskij P.Ch., Brezhnev A.Yu., et al. Influence of personal respiratory and visual protective equipment on the development and progression of dry eye syndrome. *Ophthalmology in Russia.* 2020; 17 (3): 519–26 (in Russian)]. doi: 10.18008/1816-5095-2020-3-519-526
16. Long Y., Wang X., Tong Q., Xia J., Shen Y. Investigation of dry eye symptoms of medical staffs working in hospital during 2019 novel coronavirus outbreak. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (35): e21699. doi:10.1097/MD.00000000000021699
17. Greenhalgh T., Schmid M.B., Czypionka T., Bassler D., Gruer L. Face masks for the public during the covid-19 crisis. *BMJ.* 2020; 369: m1435. doi:10.1136/bmj.m1435
18. Ping W., Duan F., Luo Ch., et al. Characteristics of ocular findings of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Hubei Province, China. *JAMA Ophthalmol.* 2020; 138 (5): 575–8. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2020.1291
19. Hong N., Yu W., Xia J., et al. Evaluation of ocular symptoms and tropism of SARS-CoV-2 in patients confirmed with COVID-19. *Acta Ophthalmol.* 2020; 98: e649–55. doi:10.1111/aos.14445
20. Ахметшин Р.Ф., Ризванов А.А., Булгар С.Н. и др. Коронавирусная инфекция и офтальмология. *Казанский медицинский журнал.* 2020; 101 (3): 371–80. [Akhmetshin R.F., Rizvanov A.A., Bulgar S.N., et al. Coronavirus infection and ophthalmology. *Kazanskij medicinskij zhurnal.* 2020; 101 (3): 371–80 (in Russian)]. doi: 10.17816/KMJ2020-371
21. Майчук Д.Ю., Атлас С.Н., Лошкарёва А.О. Глазные проявления коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение). *Вестник офтальмологии.* 2020; 136 (4): 118–23. [Majchuk D.Yu., Atlas S.N., Loshkareva A.O. Ocular manifestations of coronavirus infection COVID-19 (clinical observation). *Vestnik oftal'mologii.* 2020; 136 (4): 118–23 (in Russian)]. doi:10.17116/oftalma2020136041118
22. Chen Y-Y., Yen Y-F., Huang L-Y., Chou P. Manifestations and virus detection in the ocular surface of adult COVID-19 patients: A Meta-Analysis. *Journal of Ophthalmology.* 2021: 1–12. doi:10.1155/2021/9997631
23. Silkiss R.Z., Paap M.K., Ugradar S. Increased incidence of chalazion associated with face mask wear during the COVID-19 pandemic. *Am. J. Ophthalm. Case Rep.* 2021. 22: 101032. doi:10.1016/j.ajoc.2021.101032
24. Брежеский В.В., Сомов Е.Е. Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение). Санкт-Петербург: Левша; 2003. [Brzheskij V.V., Somov E.E. Corneal conjunctival xerosis (diagnosis, clinical picture, treatment). Sankt-Petersburg: Levsha; 2003 (in Russian)].
25. Сомов Е.Е., ред. Синдромы слезной дисфункции (анатомо-физиологические основы, диагностика, клиника и лечение). Санкт-Петербург: Человек; 2011. [Somov E.E., ed. Syndromes of lacrimal dysfunction (anatomical and physiological bases, diagnostics, clinical picture and treatment). Sankt-Petersburg: Chelovek; 2011 (in Russian)].
26. Simpson T.L., Situ P., Jones L.W., Fonn D. Dry eye symptoms assessed by four questionnaires. *Optometry and Vision Science.* 2008; 85 (8): 692–9. doi: 10.1097/OPX.0b013e318181ae36
27. Chalmers R.L., Begley C.G., Caffery D. Validation of the 5-Item Dry Eye Questionnaire (DEQ-5): Discrimination across self-assessed severity and aqueous tear deficient dry eye diagnoses. *Cont. Lens Anterior Eye.* 2010; 33 (2): 55–60. doi: 10.1016/j.clae.2009.12.010
28. Begley C.G., Caffery B., Chalmers R.L., Mitchell G.L. Use of the Dry Eye Questionnaire to measure symptoms of ocular irritation in patients with aqueous tear deficient dry eye. *Cornea.* 2002; 21 (7): 664–70. doi: 10.1097/00003226-200210000-00007

Вклад авторов в работу: С.И. Макогон — концепция и дизайн исследования, написание и редактирование статьи; Н.В. Горбачева, Д.И. Иванова, Ю.С. Хлопкова — сбор и обработка материала.

Author's contribution: S.I. Makogon — concept and design of the study, writing and editing of the article; N.V. Gorbacheva, D.I. Ivanova, Yu.S. Khlopkova — data collection and processing.

Поступила: 06.12.2021. Переработана: 15.12.2021. Принята к печати: 15.12.2021

Originally received: 06.12.2021. Final revision: 15.12.2021. Accepted: 15.12.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ *ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, проспект Ленина, д. 40, Барнаул, Алтайский край, 656038, Россия*

² *КГБУЗ «Алтайская краевая офтальмологическая больница», ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, ул. Советская, д. 8, Барнаул, Алтайский край, 656002, Россия*

Светлана Ивановна Макогон — канд. мед. наук, доцент, кафедра оториноларингологии с курсом офтальмологии¹, заведующая взрослым офтальмологическим поликлиническим отделением², ORCID: 0000-0002-3943-1188

Наталья Владимировна Горбачева — ассистент кафедры¹, врач-офтальмолог², ORCID: 0000 0002 5586 9796

Дарья Ивановна Иванова — ассистент кафедры¹, врач-офтальмолог², ORCID: 0000-0003-1138-8904

Юлия Сергеевна Хлопкова — ассистент кафедры¹, ORCID: 0000-0002-7615-2057

Для контактов: Светлана Ивановна Макогон,
vvk_msi@mail.ru

¹ *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 40, Lenin Avenue, Barnaul, Altai Territory, 656038, Russia*

² *Regional State Budgetary Healthcare Institution "Altai Regional Ophthalmological Hospital", 8, Sovetskaya st., Barnaul, Altai Territory, 656002, Russia*

Svetlana I. Makogon — Cand. of Med. Sci., associate professor, chair of otorhinolaryngology with the course of ophthalmology¹, head of the adult ophthalmological outpatient department², ORCID: 0000-0002-3943-1188

Natalya V. Gorbacheva — assistant, chair of otorhinolaryngology with the course of ophthalmology¹, ophthalmologist², ORCID: 0000 0002 5586 9796

Daria Ivanovna Ivanova — assistant, chair of otorhinolaryngology with the course of ophthalmology¹, ophthalmologist², ORCID: 0000-0003-1138-8904

Yulia Sergeevna Khlopkova — assistant, chair of otorhinolaryngology with the course of ophthalmology¹, ORCID: 0000-0002-7615-2057

Contact information: Svetlana Ivanovna Makogon,
vvk_msi@mail.ru