

Влияние средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения на развитие и прогрессирование синдрома сухого глаза

А.В. Куроедов^{1,2}П.Ч. Завадский³А.Ю. Брежнев⁴В.В. Городничий¹И.Р. Газизова⁵, А.В. Селезнёв⁶, О.Н. Онуфрийчук⁷, Ю.И. Рожко⁸, З.М. Нагорнова⁶

¹ ФГУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации ул. Большая Оленья, владение 8а, Москва, 107014, Российская Федерация

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

³ ООО «Офтальмологический центр Карелии» наб. Варнауса, 1-б, Петрозаводск, 185031, Российская Федерация

⁴ ФГБОУ ВО «Нурский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. К. Маркса, 3, Нурск, 305041, Российская Федерация

⁵ ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины» РАН ул. Академика Павлова, 12, Санкт-Петербург, 197376, Российская Федерация

⁶ ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации пр. Шереметевский, 8, Иваново, 153012, Российская Федерация

⁷ ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. Парковая, 64–68, Пушкин, Санкт-Петербург, 196603, Российская Федерация

⁸ ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» ул. Ильича, д. 290, Гомель, 246040, Республика Беларусь

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2020;17(3):519–526

Цель: изучить влияние средств индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания и зрения на развитие и прогрессирование синдрома сухого глаза (ССГ) и его взаимосвязь с другими факторами риска у работников медицинских учреждений. **Пациенты и методы.** В рамках многоцентрового аналитического научного одномоментного исследования проанализированы данные 243 человек (мужчины — 22,2 %, женщины — 77,8 %). Было изучена суммарная слезопродукция (тест Ширмера I) в начале и в конце рабочего дня на фоне использования СИЗ органов дыхания (маска одноразовая, маска марлевая и разные типы респираторов), а также органов зрения (очки полузакрытые/закрытые и защитные экраны). Регистрировались факторы риска развития и прогрессирования ССГ (возраст, курение, использование гормональных системных препаратов, ношение мягких контактных линз), а также инстилляций препаратов искусственной слезы. **Результаты.** Установлено снижение показателя теста Ширмера I в конце 7–8-часовой рабочей смены в среднем на 3 мм (с 13 (9; 16) до 10 (6; 15) мм, $p < 0,001$). Статистически значимые изменения были характерны преимущественно для врачебного персонала ($p < 0,001$) с максимальной выраженностью у лиц, работающих в амбулаторно-поликлинических условиях. Наличие хотя бы одного фактора риска ССГ установлено у 30,5 % обследованных, двух факторов — у 3,0 %, трех и более — у 7,0 %. Не выявлено влияние факторов риска на степень изменения суммарной слезопродукции. Уменьшение слезопродукции было характерно для использования некоторых СИЗ органов дыхания (одноразовая маска и респиратор) и органов зрения (экрана и полузакрытых очков) ($p < 0,001$). У лиц, не использующих СИЗ органов зрения, достоверные изменения обнаруживались лишь при наличии факторов риска. **Заключение.** Установлено отрицательное влияние различных СИЗ органов дыхания и зрения на показатель суммарной слезопродукции. Уменьшение результатов теста Ширмера I к концу рабочего дня составило 20–25 % от исходных значений независимо от наличия традиционных факторов риска ССГ. Степень выраженности нарушений зависела от типа используемых СИЗ. Полученные данные имеют особую актуальность в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 и обосновывают необходимость разработки специфических мер профилактики. Одним из возможных направлений может быть превентивное использование препаратов искусственной слезы.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, COVID-19, синдром сухого глаза



Для цитирования: Куроедов А.В., Завадский П.Ч., Брежнев А.Ю., Городничий В.В., Газизова И.Р., Селезнёв А.В., Онуфрийчук О.Н., Рожко Ю.И., Нагорнова З.М. Влияние средств индивидуальной защиты на развитие и прогрессирования синдрома сухого глаза. *Офтальмология*. 2020;17(3):519–526. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-519-526>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Благодарности. Выражаем благодарность коллегам из группы молодых ученых «Научный авангард» Российского глазного общества и другим врачам-добровольцам из более чем 50 городов России и других стран Содружества независимых государств, которые принимали участие в сборе материала данного исследования.

Influence of Personal Respiratory and Visual Protective Equipment on the Development and Progression of Dry Eye Syndrome

A.V. Kuroyedov^{1,2}, P.Ch. Zavadski³, A.Yu. Brezhnev⁴, V.V. Gorodnichii¹, I.R. Gazizova⁵, A.V. Seleznev⁶, O.N. Onufriichuk⁷, Yu.I. Razhko⁸, Z.M. Nagornova⁶

¹ Mandryka Central Clinical Hospital
Bol'shaya Olen'ya str., 8a, Moscow, 107014, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University
Ostrovitianov str., 1, Moscow, 117997, Russian Federation

³ Ophthalmic center of Karelia
Varhauka emb., 1B, Petrozavodsk, 185031, Russian Federation

⁴ Kursk State Medical University
Karl Marx str., 3, Kursk, 305041, Russian Federation

⁵ Institute of Experimental Medicine
Akademika Pavlova str., 12, Saint-Petersburg, 197376, Russian Federation

⁶ Ivanovo State Medical Academy
Sheremetevskiy ave., 8, Ivanovo, 153012, Russian Federation

⁷ H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery
Parkovaya str., 64–68, Pushkin, Saint-Petersburg, 196603, Russian Federation

⁸ Republican Scientific and Practical Center for Radiation Medicine and Human Ecology
Ilyicha str., 290, Gomel, 246040, Belarus

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2020;17(3):519–526

Purpose. To study the influence of personal protective equipment (PPE) of the respiratory and visual systems on the development and progression of dry eye syndrome (DES) and its relationship with other risk factors for medical workers. **Patients and methods.** The data of 243 people (male — 22.2 %, female — 77.8 %) were analyzed as part of a multi-center analytical scientific one-step study. Total tear production (Schirmer I test) was studied at the beginning and the end of the working day in persons used PPE of respiratory system (disposable medical face mask, gauze masks or different types of respirators), as well as PPE of the eyes (protective half-closed/closed glasses or protective screens). Risk factors for the development and progression of DES were registered (age, smoking, systemic hormones intake, soft contact lenses), as well as the use of artificial tears. **Results.** A decrease in the Schirmer I test score at the end of a 7–8 hour work shift was found by an average of 3 mm (from 13 [9; 16] mm to 10 [6; 15] mm, $p < 0.001$). Statistically significant changes were typical mainly for medical personnel ($p < 0.001$) with the maximum severity in persons working in outpatient sector. The presence of at least one DES risk factor was found in 30.5 % of patients, two factors — in 3.0 %, and three or more — in 7.0 %. There was no influence of risk factors on the degree of changes in total tear production. Reduced tear production is typical for some PPE of respiratory system (disposable masks and respirators) and the eye (screens and half-closed glasses) ($p < 0.001$). In people who do not use PPE of the eye, significant changes were detected only in the presence of risk factors. **Conclusion.** The negative influence of various PPE of the respiratory system and eye on the total tear production was established. The decrease in the results of the Schirmer I test by the end of the working day was 20–25 % of the basic level, regardless of the presence of traditional risk factors for DES. The severity of changes depended on the type of PPE used. The data obtained are particularly relevant during the new COVID-19 coronavirus pandemic and justify the need to establish specific prophylactic measures. One of the possible methods is the preventive use of artificial tears.

Keywords: personal protective equipment, COVID-19, dry eye syndrome

For citation: Kuroyedov A.V., Zavadski P.Ch., Brezhnev A.Yu., Gorodnichii V.V., Gazizova I.R., Seleznev A.V., Onufriichuk O.N., Razhko Yu.I., Nagornova Z.M. Influence of Personal Respiratory and Visual Protective Equipment on the Development and Progression of Dry Eye Syndrome. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3):519–526. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-519-526>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

Acknowledgment. We would like to thank our colleagues from the group of young scientists “Scientific vanguard” of the Russian Glaucoma Society and other volunteer doctors from more than 50 cities of Russia and other countries of the Commonwealth of Independent States who participated in the collection of this research material.

ВВЕДЕНИЕ

Масштаб вспышки и характер новой коронавирусной инфекции (Coronavirus disease 2019, COVID-19) выдвинули целый ряд научно-клинических и организационно-практических вопросов перед врачами всех без исключения специальностей [1]. В частности, речь идет о проблемах, связанных с ограниченным объемом данных по эпидемиологии, особенностям клинической картины, диагностике и лечению этого заболевания. Помимо ключевых вопросов, касающихся изучения этиологии и патогенеза COVID-19, а также мер профилактики, терапии, купирования осложнений и маршрутизации пациентов, не менее важное значение придается организации медицинской помощи и защиты медицинского персонала, принимающего участие в работе на различных этапах [1, 2]. Вместе с тем использование разных типов средств индивидуальной защиты (СИЗ), помимо очевидных преимуществ, может оказывать отрицательное воздействие на системы и органы, в том числе медицинского персонала, однако информации о подобных негативных эффектах крайне мало. Даже наиболее очевидный эффект гипертермии вследствие ношения костюма индивидуальной защиты пока еще не описан в полной мере. В актуальной версии Методических рекомендаций единственным упоминанием является тот факт, что «длительность использования респиратора в течение рабочего дня ограничена только гигиеническими соображениями (необходимость приема пищи, появление избыточной влажности под полумаской в жаркую погоду и т. п.), поскольку эффективность фильтрации со временем только повышается при условии, что респиратор не поврежден и обеспечивает хорошее прилегание к лицу» [1]. В целях защиты медицинского персонала и пациентов, не болеющих коронавирусной инфекцией, в подавляющем большинстве случаев используют СИЗ органов дыхания и глазной поверхности [1, 2]. Это основано на данных о быстром распространении коронавирусной инфекции не только при непосредственном контакте с источником инфекции и воздушно-капельным путем (через крупные капли), но и в значительной степени через инфекционные аэрозоли (например, инфицированный воздух) [3–5]. Появляются публикации, описывающие механизм передачи коронавируса через слизистую оболочку поверхности глаз, что имеет важное практическое значение не только для офтальмологии, эпидемиологии, но и целого ряда других специальностей, что указывает на серьезность проблемы [2, 6, 7]. Недостаточно плотное прилегание края одноразовой медицинской маски или марлевой повязки к лицу является не только причиной неэффективной защиты от заражения, но еще и создает восходящий поток выдыхаемого воздуха, который усиливает возможность более быстрого испарения прероговичной слезной пленки [8]. Это нередко усугубляется наличием других, ранее описанных экзогенных факторов риска (низкая влажность воздуха, высокая температура в по-

мещении, ионизация и повышенная скорость воздуха, наличие в нем загрязнений, работа кондиционеров и др.) [9–15]. Таким образом, становится очевидным, что систематическое использование СИЗ может стать еще одной экзогенной причиной возможного развития или прогрессирования синдрома сухого глаза (ССГ) вследствие закономерного истончения прероговичной слезной пленки, что сопровождается нарушением ее стабильности и повышением осмолярности оставшейся в конъюнктивной полости влаги [13–20].

Целью данного исследования явилось определение влияния СИЗ органов дыхания и зрения на развитие и прогрессирование ССГ и изучение его взаимосвязи с другими факторами риска у медицинских работников и других сотрудников лечебно-профилактических учреждений с амбулаторно-поликлиническим и стационарным профилем работы.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В итоговый протокол многоцентрового аналитического научного одномоментного исследования, проведенного в период с марта по июнь 2020 года на нескольких клинических базах, были включены данные 243 человек (243 правых глаза; мужчин — 54 (22,2 %), женщин — 189 (77,8 %)). Среди них большинство было врачами-офтальмологами (145 человек, 59,7 %), меньшую часть составили представители среднего и младшего медицинского персонала (44 человека, 18,1 %), врачи других специальностей (42 человека, 17,3 %) и немедицинские сотрудники лечебных учреждений (12 человек, 4,9 %). В поликлиническом звене работали 154 человека (63,4 %), в стационаре — 89 (36,6 %). В исследовании был проведен анализ средств защиты дыхания (маска одноразовая, маска марлевая и разные типы респираторов), а также средств защиты зрения (очки полужакрытые/закрытые и экраны). Для характеристики длительности ношения СИЗ были использованы условные временные характеристики: «иногда» (25–50 % рабочего времени), «периодически» (50–75 %) или «постоянно» (более 75 %). Путем анкетирования регистрировали наличие «ключевых» факторов риска развития и прогрессирования ССГ, в частности учитывали возраст, курение, использование гормональных системных препаратов, ношение мягких контактных линз (МКЛ), а также исходное использование обследуемыми препаратов слезозаместительной терапии. Была изучена суммарная слезопродукция (на основании данных теста Ширмера I, без использования местной анестезии) в начале и в конце рабочего дня продолжительностью от 7 до 8 часов. Во всех случаях диагностику и верификацию состояния, характеризующего ССГ, проводили в соответствии с рекомендованной методикой и классификацией [5, 16]. Для заполнения базы данных были использованы лицензированные персонализированные возможности технологии Google и Microsoft (обе — США) с предварительной кодировкой результатов для исключения нарушения норм

действующего законодательства. Исследование было анонимным, а участие добровольцев было подтверждено предоставленным в электронной форме согласием на обработку персональных данных на основании Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ. Оценкой качества результатов заполнения анкет занимались два контролера.

Критерии включения и исключения

Критерии включения: сотрудники медицинских учреждений (медицинский и немедицинский персонал, использующий СИЗ); европеоидная раса; наличие дополнительных факторов риска, указанных выше, и их отсутствие; возраст от 40 до 60 лет (молодой и средний возраст согласно классификации Всемирной организации здравоохранения от 2012 года, www.who.int/ru); разные виды клинической рефракции, не превышающие по показателю сферозэквивалент $\pm 6,0$ диоптрии. Допускалось наличие кераторефракционных операций в анамнезе.

Критерии исключения: пациенты, отказавшиеся от исследования или не соответствующие критериям включения.

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Обработка полученных данных была проведена одним исследователем с использованием программы Statistica (версии 8,0, StatSoft Inc., США) с последующей системной проверкой полученных результатов и обсуждением двумя другими исследователями. Нормальность распределения количественных параметров не проводили. Приводимые показатели представлены в формате $Me (Q_{25\%}; Q_{75\%})$, где Me — медиана, а $Q_{25\%}$ и $Q_{75\%}$ — квартили. При сравнении нескольких независимых выборок использовали анализ для попарного сравнения двух независимых выборок — Z -аппроксимация U -критерия Манна — Уитни, для повторных внутригрупповых сравнений применяли Z -аппроксимацию T -критерия Вилкоксона. Для проверки равенства медиан нескольких выборок применяли H -критерий Краскела — Уоллиса. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний возраст всех включенных в исследование составил 40 (32; 49) лет, мужчин — 39 (32; 48) лет,

женщин — 41 (32; 49) ($p = 0,781$; $U = 0,278$). В таблице 1 представлены исходные возрастные характеристики изучаемых групп в зависимости от рода деятельности. Ранее было показано, что ССГ в целом выявляется у 45 % пациентов, впервые обратившихся к офтальмологу, и большую часть из них составляют люди старше 40 лет. К основным этиологическим факторам развития ССГ у более молодых лиц относятся глазной «мониторный» и «офисный» синдром, последствия травм и операций на роговице, ношение контактных линз, ожоговая болезнь глаза, лагофтальм различной этиологии, хронический мейбомиевый блефарит, аутоиммунная и тиреотоксическая офтальмопатия. Ряд этих факторов (например, ношение МКЛ) был включен нами для дальнейшего анализа. В возрасте старше 40 лет на первый план выходят системная и местная терапия некоторыми группами лекарственных препаратов (например, инстилляцией бета-блокаторов), возрастные изменения гормонального фона, использование заместительной гормональной терапии [11–13, 16]. Вышеуказанными факторами объясняется условное разделение обследуемых на 2 возрастные подгруппы (до 40 лет и старше).

Распределение по возрастным подгруппам было равномерным: 123 человека — до 40 лет и 120 добровольцев — старше 40 лет. Не установлено статистически значимых отличий среди лиц, работающих в поликлинических и стационарных условиях (41 (32; 49) и 39 (30; 48) лет соответственно, $p = 0,288$, $U = 1,063$). Сопоставимым оказался и возраст лиц, использовавших СИЗ с различной длительностью. Так, у обследуемых, которые применяли СИЗ «иногда» ($n = 71$), возраст составил 41 (33; 52) год; «периодически» ($n = 98$) — 39,5 (31; 47) лет; а у применяющих их в «постоянном» режиме ($n = 74$) — 41 (32; 49) год ($p = 0,237$; $H = 2,882$).

Результаты исследования суммарной слезопродукции представлены в таблице 2. Установлено снижение данного показателя в конце 7–8-часовой рабочей смены у обследуемых лиц в среднем на 3 (с 13 (9; 16) мм до 10 (6; 15) мм, $p < 0,001$). Анализ полученных данных продемонстрировал, что показатель теста Ширмера I поразному изменялся у лиц, относящихся к различным профессиональным группам. Так, для врачей-офтальмологов он статистически значимо уменьшился с 13 (9; 16) до 10 (7; 15) мм, для врачей других специальностей —

Таблица 1. Распределение больных в зависимости от возраста и рода деятельности, $n = 243$, $Me (Q_{25\%}; Q_{75\%})$, годы

Table 1. Patients age and occupation, $n = 243$, $Me (Q_{25\%}; Q_{75\%})$, years

Род деятельности / Occupation	Возраст / Age		
	все пациенты / all patients	<40 лет / <40 y.o.	≥40 лет / ≥40 y.o.
Врач-офтальмолог / MD, ophthalmologist	41 (32; 47), $n = 145$	32 (28; 37), $n = 69$	47 (42,5; 52,0), $n = 76$
Врач, не офтальмолог / MD, non-ophthalmologist	35 (27; 48), $n = 42$	28 (26; 32), $n = 28$	49 (41,5; 4,5), $n = 14$
Немедицинский персонал / Non-Medical Personnel	47,5 (34,5; 52,0), $n = 12$	29,5 (27,5; 34,5), $n = 4$	51 (47,5; 54,0), $n = 8$
Медицинская сестра / Nurse	40,5 (34,5; 53,0), $n = 44$	33,5 (28,0; 37,0), $n = 22$	51,5 (45,0; 58,5), $n = 22$
Все обследуемые / All patients	40 (32; 49), $n = 243$	31 (27; 37), $n = 123$	48 (43; 53), $n = 120$

с 12 (10; 16) до 7 (5; 11) мм ($p < 0,001$ для обеих групп), но не изменился у представителей немедицинских профессий (9,5 (5; 22) и 9,5 (4; 18) мм, $p = 0,563$). Среди среднего медицинского персонала наблюдалась тенденция к сокращению суммарной слезопродукции, которая, впрочем, не достигла статистической значимости (с 13,5 (7,5; 18,5) до 10 (5,0; 18,5) мм, $p = 0,290$).

Базовый показатель теста Ширмера I у лиц до 40 лет был выше, чем у обследуемых старшего возраста (14 (10; 18) и 11,5 (8; 15) соответственно, $p < 0,001$). По истечении рабочей смены уровень суммарной секреции слезы понизился в обеих возрастных подгруппах — до 10 (7; 16) и 9 (5; 13) мм соответственно ($p < 0,001$). Аналогичная тенденция с сохранением статистически значимых различий наблюдалась при сегрегации возрастных подгрупп по роду занятий в категориях врач-офтальмолог и врачи других специальностей ($p < 0,001$ для обеих категорий). Наиболее выраженные изменения суммарной секреции были характерны для врачей — не офтальмологов в возрасте старше 40 лет, составив 5 (4; 11) мм. Из приведенных выше данных следует, что изменения, связанные с развитием и прогрессированием ССГ, были характерны преимущественно для врачебного персонала лечебных учреждений.

Не установлено гендерных различий в исходных показателях теста Ширмера I ($p = 0,052$), при этом ухудшение показателя в конце рабочего дня имело место у лиц обоего пола (у мужчин с 15 (9; 20) до 11 (7; 19) мм; у женщин — с 13 (9; 15) до 10 (6; 14) мм). Выявлены статистически значимые различия динамики этого параметра у лиц, работающих в поликлиническом и стационарном звене. Так, в начале рабочего дня разница была незначительной (13 (9; 15) и 14 (10; 18) мм, $p = 0,183$; $U = -1,331$ соответственно), а в конце — статистически значимой (9 (6; 13) и 12 (7; 19) мм соответственно ($p = 0,004$; $U =$

$-2,847$). Обнаруженные изменения свидетельствуют в пользу более выраженного уменьшения суммарной слезопродукции у персонала, работающего в амбулаторно-поликлинических условиях.

У 98 обследованных (40,3 %) были установлены дополнительные факторы риска, которые являются доказанными с точки зрения влияния на развитие и прогрессирование ССГ. К ним мы отнесли курение, использование системных гормональных препаратов и ношение МКЛ. В таблице 3 представлены результаты исследования изменений суммарной слезопродукции в зависимости от наличия или отсутствия указанных выше факторов риска. Следует отметить, что хотя бы один фактор риска имел место у 74 человек (30,5 % от общего количества обследованных), два — у 7 (3,0 %), три и более — у 17 (7,0 %). Наличие факторов риска было ассоциировано с исходно более низкими показателями слезопродукции — 12 (8; 15) против 14 (10; 16) мм. Подобное соотношение характеризовало все исследуемые группы независимо от рода деятельности. Статистически значимое угнетение слезопродукции наблюдалось как у лиц с наличием упомянутых факторов риска, так и без них ($p < 0,001$ для обеих групп). Амплитуда колебаний данного показателя в течение рабочего дня была сопоставима в анализируемых группах, что позволяет сделать вывод об отсутствии влияния факторов риска на степень изменения суммарной слезопродукции у всех категорий респондентов.

Часть обследованных (53 человека, 21,8 %) применяли слезозаместительную терапию по поводу уже существовавших ранее проявлений ССГ различной степени тяжести. Их средний возраст составил 41 (32; 49) год и был сопоставим с возрастом добровольцев (40 (31; 48)), не использовавших препараты искусственной слезы ($p = 0,398$; $U = -0,845$). В группе лиц, инстиллирующих

Таблица 2. Результаты теста Ширмера I в исследуемых группах пациентов, Ме ($Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$), мм

Table 2. Results of Schirmer I test in the studied groups of patients, Me ($Q_{25\%}$; $Q_{75\%}$), mm

Род деятельности Occupation	Тест Ширмера I / Schirmer I test		Достоверность различий, p/T Significant difference, p/T
	в начале рабочего дня at the beginning of the working day	в конце рабочего дня at the end of the working day	
Врач-офтальмолог / MD, ophthalmologist	13 (9; 16), n = 145	10 (7; 15), n = 145	$p < 0,001$; T = 5,960
Врач не офтальмолог / MD, non-ophthalmologist	12 (10; 16), n = 42	7 (5; 11), n = 42	$p < 0,001$; T = 4,601
Немедицинский персонал / Non-Medical Personnel	9,5 (5; 22), n = 12	9,5 (4; 18), n = 12	$p = 0,563$; T = 0,578
Медицинская сестра / Nurse	13,5 (7,5; 18,5), n = 44	10 (5,0; 18,5), n = 44	$p = 0,290$; T = 1,058
Все обследуемые / All patients	13 (9; 16), n = 243	10 (6; 15), n = 243	$p < 0,001$; T = 7,165

Таблица 3. Результаты теста Ширмера I в зависимости от наличия факторов риска ССГ

Table 3. Schirmer I test results depending on the presence of risk factors for dry eye syndrome

Наличие факторов риска Risk factors	Количество, n Number, n	Тест Ширмера I / Schirmer I test		Достоверность различий, p/T Significant difference, p/T
		в начале рабочего дня at the beginning of the working day	в конце рабочего дня at the end of the working day	
Нет / No	145	14 (10; 16)	10 (7; 16)	$p < 0,001$; T = 6,065
Да / Yes	98	12 (8; 15)	9 (5; 13)	$p < 0,001$; T = 5,638

Таблица 4. Результаты теста Ширмера I в зависимости от используемых средств индивидуальной защиты**Table 4.** Results of the Schirmer I test depending on the personal protective equipment used

Средства индивидуальной защиты Personal protective equipment	Тест Ширмера I / Schirmer I test		Достоверность различий, p/T Significant difference, p/T
	в начале рабочего дня at the beginning of the working day	в конце рабочего дня at the end of the working day	
СИЗ органов дыхания / Personal protective equipment of the respiratory system			
Маска одноразовая / Disposable medical face mask, n = 169	13 (9; 17)	10 (6; 15)	$p < 0,001$; $T = 5,22$
Маска марлевая / Gauze mask, n = 24	10 (8; 14)	9,5 (7,5; 13,5)	$p = 0,09$; $T = 1,67$
Респиратор / Respirator, n = 50	14 (10; 16)	10 (6; 14)	$p < 0,001$; $T = 4,86$
СИЗ органов зрения / Personal protective equipment of the eye			
Не применяли / Not used, n = 141	13 (9; 17)	10 (7; 16)	$p = 0,001$; $T = 3,17$
Защитный экран / Protective screen, n = 31	12 (9; 16)	8 (6; 12)	$p < 0,001$; $T = 4,78$
Очки полужакрытые / Protective half-closed glasses, n = 52	14 (10,0; 15,5)	10 (5; 12)	$p < 0,001$; $T = 5,47$
Очки закрытые / Protective closed glasses, n = 19	10 (9; 15)	7 (6; 19)	$p = 0,12$; $T = 1,52$

слезозаменители, показатель теста Ширмера I был ниже как в начале рабочего дня (10 (7; 14) против 14 (10; 17) мм ($p = 0,003$; $U = 2,941$)), так и в конце (7 (5; 10) против 11 (7; 16) мм ($p < 0,001$; $U = 3,895$)). Очевидно, что обследуемые, использующие препараты искусственной слезы, изначально страдали ССГ, симптоматика которого дополнительно прогрессировала на фоне применения различных СИЗ.

Значительный интерес представляет сравнительная характеристика влияния различных СИЗ органов дыхания и органов зрения на показатели суммарной слезопродукции. Результаты анализа представлены в таблице 4.

Установлено, что использование таких СИЗ органов дыхания, как одноразовая маска и респиратор, привело к статистически значимому уменьшению слезопродукции в конце рабочей смены ($p < 0,001$ для обоих СИЗ), в то время как при использовании марлевой маски изменение параметра не достигло статистической значимости ($p = 0,09$). Применение СИЗ глаз, в частности экрана и полужакрытых очков, также привело к значимому уменьшению слезопродукции как в целом, так и в подгруппах с/без факторов риска ($p < 0,001$). Применение закрытых очков способствовало развитию/прогрессированию ССГ только у лиц с сопутствующими факторами риска. У лиц, не использующих СИЗ органов зрения, достоверные изменения обнаруживались лишь в группе с наличием факторов риска. По нашему мнению, это свидетельствует в пользу того, что СИЗ органов дыхания имеют приоритетное значение для развития/прогрессирования ССГ.

При анализе показателя «частота использования» СИЗ было установлено равномерное распределение количества лиц, использующих разные типы защиты. Так, 29,2 % обследованных применяли СИЗ в течение рабочего дня в режиме «иногда», 40,3 % — «периодически» и 30,5 % — «постоянно». Во всех случаях было отмечено уменьшение суммарной слезопродукции внутри группы, но не было установлено межгрупповых различий

как в начале, так и в конце рабочей смены ($p = 0,289$; $H = 2,486$ и $p = 0,889$; $H = 0,235$ соответственно).

ОГРАНИЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ограничением данной работы стал недостаточно большой объем выборки, что затруднило исследование суммарной слезопродукции на фоне использования слезозаменителей у лиц, применяющих разные типы СИЗ. Включение в дизайн работы изучения субъективных жалоб добровольцев также позволило бы повысить информативность исследования. С целью сравнения полученных результатов имеет смысл ввести дополнительную контрольную группу, состоящую из лиц, не использующих СИЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют об отрицательном влиянии различных СИЗ органов дыхания и зрения, используемых в медицинской практике, на функциональные параметры слезы, в частности на показатель суммарной слезопродукции. У лиц, использующих вышеупомянутые СИЗ, уменьшение результатов теста Ширмера I к концу рабочего дня составило 20–25 % от исходных значений независимо от наличия традиционных факторов риска ССГ. При этом статистически значимые изменения были характерны преимущественно для врачебного персонала лечебных учреждений с максимальной выраженностью у лиц, работающих в амбулаторно-поликлинических условиях. Степень выраженности нарушений зависела от типа используемых СИЗ, при этом наибольший негативный эффект наблюдался при использовании СИЗ органов дыхания.

Полученные данные имеют особую актуальность в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 и обосновывают необходимость разработки специфических мер профилактики. Одним из возможных направлений может быть превентивное использование слезозаместительной терапии у соответствующих категорий работников.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Куроедов А.В. — концепция и дизайн исследования, поиск и анализ данных литературы, написание текста;
 Завадский П.С. — сбор и статистическая обработка материала;
 Брежнев А.Ю. — поиск и анализ данных литературы, написание текста;

Городничий В.В. — сбор и статистическая обработка материала;
 Газизова И.Р. — сбор, обработка материала, редактирование текста;
 Селезнев А.В. — сбор, обработка материала, редактирование текста;
 Онуфрийчук О.Н. — сбор, обработка материала, редактирование текста;
 Рожко Ю.И. — сбор, обработка материала, редактирование текста;
 Нагорнова З.М. — сбор, обработка материала, редактирование текста.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 (03.06.2020). 2020:165. URL: https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf [Ссылка активна на: 26.06.2020]. [Ministry of health of the Russian Federation. Temporary guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 7 (03.06.2020). 2020:165. Available from: https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf [Accessed 26 June 2020] (In Russ.)].
2. Газизова И.Р., Дешева Ю.А., Гаврилова Т.В., Черешнев В.А. Распространенность конъюнктивитов у пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) и меры профилактики. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2020;20(2):92–96. [Gazizova I.R., Desheva Y.A., Gavrilova T.V., Chereshevnev V.A. The prevalence of conjunctivitis in patients with novel coronavirus (covid-19) and preventive measures. Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2020;20(2):92–96 (In Russ.)]. DOI: 10.32364/2311-7729-2020-20-2-92-96
3. Бржеский В.В. Синдром «сухого глаза». В кн. Офтальмология. Национальное руководство. Изд. 2-е, пер. и доп. Под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой, В.В. Нероева, Х.П. Тахчиди. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018:402–417. [Brzheskiy V.V. Dry Eye Syndrome. In book: Ophthalmology. National Guideline. 2nd edit. Avetisov S.E., Egorov E.A., Moshetova L.K., Neroev V.V., Tahchidi H.P., eds. Moscow: GEOTAR-Media, 2018:402–417 (In Russ.)].
4. Бржеский В.В. Синдром «сухого глаза» — болезнь цивилизации: современные возможности диагностики и лечения. *Медицинский совет*. 2013;3:114–120. [Brzheskiy V.V. Dry eye syndrome: a disease of the civilization. diagnosis and treatment options. Medical Council = *Medicinskiy sovet*. 2013;3:114–116 (In Russ.)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2013-3-114-116
5. Бржеский В.В., Астахов Ю.С., Кузнецова Н.Ю. Заболевания слезного аппарата. Пособие для практикующих врачей. СПб.: Издательство Н-Л, 2009: 108. [Brzheskiy V.V., Astakhov Y.S., Kuznetsova N.Y. Diseases of the lacrimal apparatus. Guideline for practitioners. Saint Petersburg: Publ. N-L; 2009: 108. (In Russ.)].
6. Chu D.K., Akl E.A., Duda S. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis *Lancet*. 2020;395(10242):1973–1987. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31142-9
7. Dockery D.M., Rowe S.G., Murphy M.A., Krzystolik M.G. The Ocular Manifestations and Transmission of COVID-19: Recommendations for Prevention. *J Emerg Med*. 2020;S0736-4679(20)30398-X. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.04.060
8. Giannaccare G., Vaccaro S., Mancini A., Scorgia V. Dry eye in the COVID-19 era: how the measures for controlling pandemic might harm ocular surface. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020 Jun 19: 1–2. DOI: 10.1007/s00417-020-04808-3
9. Горенков Р.В., Рябцева А.А., Агафонов В.В. Синдром «сухого глаза» в общей врачебной практике. *Эффективная фармакотерапия*. 2019;15(33):30–36. [Gorenkov R.V., Ryabtseva A.A., Agafonov V.V. Dry eye syndrome in general medical practice. Effective pharmacotherapy = *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2019;15(33):30–36 (In Russ.)]. DOI: 10.33978/2307-3586-2019-15-33-30-36
10. Бржеский В.В., Сомов Е.Е. Роговично-конъюнктивальный кератоз (диагностика, клиника, лечение). СПб.: Сага; 2002: 142. [Brzheskiy V.V., Somov E.E. Corneoconjunctival xerosis (diagnostic, clinic, treatment). Saint Petersburg: Saga; 2002: 142. (In Russ.)].
11. Егоров Е.А. Особенности терапии синдрома «сухого глаза». *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2018;18(3):146–149. [Egorov E.A. Features of dry eye syndrome treatment. Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2018;18(3):146–149 (In Russ.)]. DOI: 10.21689/2311-7729-2018-18-3-146-149
12. Егоров Е.А., Романова Т.Б., Рыбакова Е.Г., Оганезова Ж.Г. Вторичный синдром «сухого глаза» — современный взгляд на проблему. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2017;17(2):106–110. [Egorov E.A., Romanova T.B., Rybakova E.G., Oganezova J.G. Secondary dry eye syndrome: a modern view. Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2017;17(2):106–110 (In Russ.)]. DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-2-106-110
13. Полунина Г.С., Полунина Е.Г. От «сухого глаза» к «болезни слезной пленки». *Офтальмология*. 2012;9(2):4–7. [Polunin G.S., Polunina E.G. From dry eye to team film disease. Ophthalmology in Russia = *Oftalmologiya*. 2012;9(2):4–7 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2012-2-4-7
14. Полунина Г.С., Сафонова Т.Н., Полунина Е.Г. Новая клиническая классификация синдрома сухого глаза. *Рефракционная хирургия и офтальмология*. 2003;3(3):53–56. [Polunin G.S., Safonova T.N., Polunina E.G. New clinical classification of Dry eye syndrome. Refractive surgery and ophthalmology = *Refraktsionnaya khirurgiya i oftalmologiya*. 2003;3(3):53–56 (In Russ.)].
15. Полунина Е.Г. Синдром «сухого глаза». *Офтальмология*. 2004;1(2):53–61. [Polunina E.G. Dry Eye syndrome. Ophthalmology in Russia = *Oftalmologiya*. 2004;1(2):53–61 (In Russ.)].
16. Бржеский В.В., Егорова Г.Б., Егоров Е.А. Синдром «сухого глаза» и заболевания глазной поверхности: клиника, диагностика, лечение. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016: 464. [Brzheskiy V.V., Egorova G.B., Egorov E.A. «Dry eye» syndrome and ocular surface diseases: clinics, diagnosis, treatment. Moscow: GEOTAR-Media; 2016: 464. (In Russ.)].
17. *Рациональная фармакотерапия в офтальмологии: Руководство для практикующих врачей*. Под общ. ред. Е.А. Егорова. М.: Литтера; 2004: 954. [Rational pharmacotherapy in Ophthalmology. Guideline for the practitioners. Ed. E.A. Egorov. Moscow: Littera; 2004: 954. (In Russ.)].
18. Сомов Е.Е., Ободов В.А. Синдром слезной дисфункции (анатомо-физиологические основы, диагностика, клиника и лечение). СПб.: Человек; 2011: 160. [Somov E.E., Obodov V.A. Tear dysfunction syndrome (anatomic-physiological basis, diagnostics, clinics and treatment). Saint Petersburg: Chelovek; 2011: 160. (In Russ.)].
19. Абышева Л.Д., Авдеев Р.В., Александров А.С. Влияние местной гипотензивной терапии глаукомы на развитие и прогрессирование синдрома «сухого глаза». *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2017;17(2):74–82. [Abysheva L.D., Avdeev R.V., Alexandrov A.S. Influence of local hypotensive glaucoma therapy on the development and progression of dry eye syndrome. Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2017;17(2):74–82 (In Russ.)]. DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-2-74-82
20. Куроедов А.В., Нагорнова З.М., Селезнев А.В. Влияние различных инстилляционных гипотензивных режимов на развитие и прогрессирование синдрома «сухого глаза». *Национальный журнал глаукома*. 2017;16(3):71–80. [Kuroyedov A.V., Nagornova Z.M., Seleznev A.V. Influence of different local hypotensive therapy regimens on the development and progression of the «dry eye» syndrome. National Journal glaucoma = *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2017;16(3):71–80 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 Куроедов Александр Владимирович
 доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова», начальник отделения ФГУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка»
 ул. Большая Оленья, владение 8а, Москва, 107014, Российская Федерация
 ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

ООО «Офтальмологический центр Карелии»

Завадский Павел Чеславович
 кандидат медицинских наук, главный врач-офтальмолог
 наб. Варкауса, 1-б, Петрозаводск, 185031, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-6159-1620>

ABOUT THE AUTHORS

Mandryka Central Clinical Hospital
 Pirogov Russian National Research Medical University
 Kuroyedov Alexander V.
 MD, Professor, Head of Ophthalmology Department
 Bol'shaya Olen'ya str., 8a, Moscow, 107014, Russian Federation
 Ostrovitianov str., 1, Moscow, 117997, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9606-0566>

Ophthalmic center of Karelia
 Zavadski Pavel Ch.
 MD, PhD, Chief of Medical Officer
 Varkausa emb., 1B, Petrozavodsk, 185031, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6159-1620>

ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Брежнев Андрей Юрьевич
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
ул. К. Маркса, 3, Курск, 305041, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

Kursk State Medical University
Brezhnev Andrei Yu.
MD, PhD, Associate Professor of Ophthalmology Department
Karl Marx str., 3, Kursk, 305041, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5597-983X>

ФГУ «Центральный военный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка» Министерства обороны Российской Федерации
Городничий Виталий Владимирович
врач-офтальмолог
ул. Большая Оленья, владение 8а, Москва, 107014, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-7276-5753>

Mandryka Central Clinical Hospital
Gorodnichii Vitaly V.
MD, Ophthalmologist
Bol'shaya Olen'ya str., 8a, Moscow, 107014, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-7276-5753>

ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины» РАН
Газизова Ильмира Рифовна
доктор медицинских наук, заведующая отделением
ул. Академика Павлова, 12, Санкт-Петербург, 197376, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-4611-9931>

Institute of Experimental Medicine
Gazizova Ilmira R.
MD, Head of Ophthalmology Department
Akademika Pavlova str., 12, Saint-Petersburg, 197376, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4611-9931>

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Селезнёв Алексей Владимирович
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
пр. Шереметевский, д. 8, Иваново, 153012, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-4583-6050>

Ivanovo State Medical Academy
Seleznev Alexei V.
MD, PhD, Associate Professor of Ophthalmology Department
Sheremetevskiy ave., 8, Ivanovo, 153012, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-4583-6050>

ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Онуфрийчук Олег Николаевич
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог
ул. Парковая, 64–68, Пушкин, Санкт-Петербург, 196603, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-6841-3547>

H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery
Onufriichuk Oleg N.
MD, PhD, ophthalmologist
Parkovaya str., 64–68, Pushkin, Saint-Petersburg, 196603, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6841-3547>

ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»
Рожко Юлия Ивановна
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
ул. Ильича, 290, Гомель, 246040, Республика Беларусь
<https://orcid.org/0000-0003-4290-9952>

Republican Scientific and Practical Center for Radiation Medicine and Human Ecology
Razhko Yulia I.
MD, PhD, Associate Professor of Ophthalmology Department
Ilyicha str., 290, Gomel, 246040, Belarus
<https://orcid.org/0000-0003-4290-9952>

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Нагорнова Зоя Михайловна
ассистент кафедры офтальмологии
пр. Шереметевский, д. 8, Иваново, 153012, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-3821-689X>

Ivanovo State Medical Academy
Nagornova Zoya M.
Assistant of Ophthalmology Department
Sheremetevskiy ave., 8, Ivanovo, 153012, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-3821-689X>