

Факторы риска, особенности клинической картины и показания к лечению синдрома сухого глаза в молодом возрасте

© Е.А. ДРОЗДОВА, Е.В. БЕРДНИКОВА, Д.М. ДАШЕНКО

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

РЕЗЮМЕ

В последние десятилетия происходит увеличение распространенности синдрома сухого глаза (ССГ) у лиц не только старшего, но и молодого возраста, что, вероятно, связано с использованием цифровых устройств. Раннее выявление признаков ССГ и назначение профилактической слезозаместительной терапии может способствовать стабилизации слезной пленки и замедлить прогрессирование заболевания.

Цель исследования. Изучить факторы риска, распространенность и клинические проявления ССГ у лиц молодого возраста, определить показания и оценить эффективность лечения слезозаместительным препаратом.

Материал и методы. В исследование был включен 91 пациент (63 женщины и 28 мужчин) в возрасте от 21 года до 39 лет (средний возраст — $22,4 \pm 0,35$ года). Всем пациентам проведено анкетирование и исследовано время разрыва слезной пленки (ВРСП) по Норну, выполнены тест Ширмера I, LIPCOF, окрашивание глазной поверхности витальными красителями, лагримальная ОКТ-менискометрия. Эффективность применения слезозаместительной терапии раствором гиалуроната натрия исследована у 45 человек, отобранных методом случайной выборки.

Результаты. Продолжительность работы с видеодисплеями в течение суток составила от 6 до 18 ч, в среднем $11,5 \pm 0,35$ ч. По результатам анкетирования по опроснику OSDI у 92,9% обследуемых выявлены субъективные симптомы раздражения глаз. Уменьшение ВРСП выявлено в 30,8% случаев, результаты пробы Ширмера I были снижены у 82,4% обследуемых. В результате лечения получены значимые изменения показателей OSDI, пробы Ширмера, ВРСП. Изменения показателей окрашивания и ОКТ-менискометрии не носили достоверного характера.

Заключение. Наиболее значимым фактором риска развития ССГ в молодом возрасте является регулярная, длительная зрительная работа с электронными видеодисплеями. Основными симптомами являются субъективные проявления и снижение ВРСП.

Ключевые слова: синдром сухого глаза, пользователи электронных видеодисплеев, слезная пленка, менискометрия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дроздова Е.А. — e-mail: dhelena2006@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1799-211X>

Бердникова Е.В. — e-mail: ek.v.berdnikova@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3935-6146>

Дашенко Д.М. — e-mail: dashenko_99@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2827-4516>

Автор, ответственный за переписку: Бердникова Екатерина Викторовна — e-mail: ek.v.berdnikova@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Дроздова Е.А., Бердникова Е.В., Дашенко Д.М. Факторы риска, особенности клинической картины и показания к лечению синдрома сухого глаза в молодом возрасте. *Вестник офтальмологии*. 2023;139(6):92–98. <https://doi.org/10.17116/oftalma202313906192>

Risk factors, clinical features and indications for treatment of dry eye disease at a young age

© Е.А. DROZDOVA, E.V. BERDNIKOVA, D.M. DASHENKO

South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

ABSTRACT

In recent decades, there has been an increase in the prevalence of dry eye disease (DED) not only in older people, but also in young people, which is potentially associated with the use of digital devices. Early detection of signs of DED and the appointment of preventive tear replacement therapy can help stabilize the tear film and slow down the progression of the disease.

Purpose. To study risk factors, prevalence and clinical manifestations of DED in young people, to determine indications and evaluate the effectiveness of treatment with artificial tears.

Material and methods. The study included 91 patients aged 21 to 39 years (mean age 22.4 ± 0.35 years), 63 (69.2%) women and 28 men (30.8%). All patients had tear film breakup time (TBUT) measured and underwent Schirmer I test, LIPCOF, ocular surface staining with vital dyes, lacrimal OCT-meniscometry and filled a questionnaire. To determine the effectiveness of the tear replacement therapy, 45 people who prescribed sodium hyaluronate solution were randomly selected.

Results. The time that study subjects spend using devices ranged from 6 to 18 hours per day, amounting to 11.5 ± 0.35 hours on average. According to the results of the Ocular Surface Disease Index (OSDI) questionnaire, 92.9% of study participants were revealed to have subjective symptoms of eye irritation. A decrease in TBUT was recorded in 30.8% of cases, the results of the Schirmer I test were decreased in 82.4% of the subjects. Significant changes in OSDI, Schirmer test and TBUT were obtained as the result of treatment. Changes in the indicators of staining and OCT-Meniscometry were not reliable.

Conclusion. The most significant risk factor of developing DES at a young age is regular, prolonged visual work with digital screens. The main symptoms are subjective manifestations and TBUT.

Keywords: dry eye disease, electronic device users, tear film, meniscometry.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Drozdova E.A. — e-mail: dhelena2006@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1799-211X>
Berdnikova E.V. — e-mail: ek.v.berdnikova@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3935-6146>
Dashenko D.M. — e-mail: dashenko_99@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2827-4516>
Corresponding author: Berdnikova E.V. — e-mail: ek.v.berdnikova@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Drozdova EA, Berdnikova EV, Dashenko DM. Risk factors, clinical features and indications for treatment of dry eye disease at a young age. *Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2023;139(6):92–98. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma202313906192>

Синдром сухого глаза (ССГ) является распространенной патологией переднего отрезка глаза, частота встречаемости которой увеличивается с возрастом. По последним данным, ССГ диагностируется более чем у 75% населения. В настоящее время неуклонно увеличивается количество обращений лиц молодого и даже детского возраста с жалобами на сухость глаз и зрительный дискомфорт, при этом среди пользователей электронных видеоустройств распространенность ССГ составляет от 26 до 70% [1–5]. По определению рабочей группы **DEWS II**, ССГ представляет собой многофакторное заболевание глазной поверхности, характеризующееся нарушением гомеостаза слезной пленки и сопровождающееся глазными симптомами, этиологическую роль в развитии которых играют нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность, воспаление и повреждение глазной поверхности, а также нейросенсорные нарушения [2]. В результате повреждения слезной пленки развиваются такие симптомы, как покраснение, сухость, дискомфорт, зуд, жжение, боль, светобоязнь и ощущение инородного тела, а также колебания остроты зрения.

Эти симптомы могут существенно повлиять на качество жизни пациентов, привести к снижению эффективности работы и обучения, вплоть до развития депрессии и тревожных состояний. Известно, что немодифицируемые факторы риска включают возраст, женский пол, заболевания соединительной ткани и последствия хирургических операций на роговице. Из всего многообразия модифицированных факторов риска развития ССГ наиболее значимы ношение контактных линз, прием оральных контрацептивов, антигистаминных препаратов, низкая влажность воздуха, кондиционированный воздух, длительная зрительная работа с электронными видеоустройствами и курение, в том числе электронных сигарет [5–8]. В настоящее время цифровизация обучения в вузах, внедрение дистанционного обучения, электронных библиотек, с одной стороны, облегчают доступ к информации, а с другой — приводят к увеличению времени работы за компьютером и другими электронными видеоустройствами. Исследования последних лет свидетельствуют об увеличении распространения компьютерного зрительного синдрома во всех возрастных группах [9, 10]. Во время использования электронного дисплея отмечаются снижение

частоты моргания либо неполноценное моргание, более широко открытая глазная щель. Это в свою очередь приводит к ускоренному испарению слезы с поверхности глазного яблока, нарушению стабильности слезной пленки, легкому повреждению эпителия и симптомам сухости глаз [11–14]. Раннее выявление признаков ССГ и назначение профилактической слезозаместительной терапии может способствовать стабилизации слезной пленки и замедлить прогрессирование заболевания.

Цель исследования — изучить факторы риска, распространенность и клинические проявления ССГ у лиц молодого возраста, определить показания и оценить эффективность лечения слезозаместительным препаратом.

Материал и методы

В ходе исследования обследован 91 человек (182 глаза), в том числе 63 женщины (69,2%) и 28 мужчин (30,8%) в возрасте от 21 года до 39 лет (средний возраст — $22,4 \pm 0,35$ года). В исследовании приняли участие студенты, обучающиеся на 5-м курсе в ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России. *Критерием исключения* из исследования были перенесенные ранее рефракционные и иные хирургические вмешательства на глазу.

На первом этапе всем обследованным проводилось анкетирование с помощью разработанной нами анкеты из 11 вопросов, касающихся необходимости и использования оптической коррекции аметропии, применения лекарственных препаратов (гормональных контрацептивов, антигистаминных препаратов, различных глазных капель), наличия сопутствующих заболеваний, а также характеристик образа жизни (продолжительность работы с электронными устройствами, пребывания на свежем воздухе, отдыха и сна). Следующим этапом проводилось анкетирование по опроснику международной системы оценки состояния поверхности глаза **Ocular Surface Disease Index (OSDI)**, по результатам которой оценивалась субъективная степень выраженности повреждения глазной поверхности: норма — 0–12 баллов, легкая степень — 13–22, умеренная — 23–32, тяжелая — 33 балла и более [15]. Объективную оценку про-



Рис. 1. Зрительная нагрузка и режим дня студента.

Fig. 1. Visual load and student's daily routine.

явлений ССГ оценивали на основании теста Ширмера I, теста LIPCOF (от англ. lid-parallel conjunctival folds), времени разрыва слезной пленки (ВРСП) по Норну, окрашивания глазной поверхности витальными красителями флуоресцеином (ФА) и лисаминовым зеленым (ЛЗ) [16–19]. Степень повреждения определяли по выраженности окрашивания поверхности растворами ЛЗ по четырехбалльной по шкале van Bijsterveld и раствором ФА по шкале Oxford [20].

Высота слезного мениска рассчитывалась с помощью лакримальной менискометрии, которую выполняли на оптическом когерентном томографе ОСТ Triton 3000 (Topcon, Япония). На полученном снимке слезного мениска, выполненного на 6 часах, отмечали точки соприкосновения слезной жидкости с роговицей и с веком, между ними проводили отрезок — так определяли высоту слезного мениска. Глубину слезного мениска определяли по отрезку, проведенному от этой линии к середине интерфейса «слеза — воздух» [21]. Также рассчитывали площадь слезного мениска по формуле площади треугольника и дополнительно определяли угол между веком и роговицей [22].

На втором этапе исследования для определения эффективности применения слезозаместительной терапии с помощью программы генерации случайных чисел были выбраны 45 человек (90 глаз). Средний возраст обследуемых данной группы составил $21,3 \pm 0,29$ года (диапазон от 21 года до 33 лет). По гендерному составу распределение было следующим: 33 женщины (73,3%) и 12 мужчин (26,7%). Данным пациентам назначена слезозаместительная терапия 0,21% раствором гиалуроната натрия (Оптинол Экспресс увлажнение, ЯДРАН-ГАЛЕНСКИ ЛАБОРАТОРИЙ а.о., Хорватия) в режиме дозирования по 1 капле 4 раза в день в течение 1 мес.

Статистическая обработка материала выполнена с применением лицензионного пакета при-

кладных программ Statistica 6.0. Номинальные (качественные) показатели выражали абсолютным числом случаев встречаемости исследуемых признаков. Интервальные (количественные) показатели обработаны методами описательной статистики и представлены в виде среднего арифметического и его стандартной ошибки ($M \pm m$). Для оценки достоверности межгрупповых различий использовали *U*-критерий Манна—Уитни и *W*-критерий Уилкоксона. Оценка взаимосвязей производилась с помощью коэффициента Спирмена. Проверка статистических гипотез выполнялась при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

На основании анкетирования установлено, что у 51 (56,0%) студента ранее выявлены различные аномалии рефракции, при этом лишь 30 (58,7%) из них пользуются оптической коррекцией, в том числе: очками — 16 (53,3%), мягкими контактными линзами (МКЛ) — 14 (46,7%). По показателям общего здоровья: 62 (68,1%) студента — соматически здоровы, у 17 (18,7%) имеются хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, у 6 (6,6%) — аллергия, у 3 (3,3%) — заболевания почек, у 3 (3,3%) — прочие заболевания. Среди женщин 11 (17,5%) человек постоянно принимают оральные контрацептивы. Периодически пользуются увлажняющими каплями 9 (9,9%) обследуемых.

Оценка особенностей образа жизни студентов медицинского вуза показала, что на чтение бумажных источников тратится от 15 мин до 6 ч в сутки, в среднем $1,4 \pm 0,11$ ч. На свежем воздухе они пребывают от 30 мин до 2 ч, в среднем $0,36 \pm 0,04$ ч; на сон приходится от 4 до 9 ч, в среднем $6,5 \pm 0,13$ ч (рис. 1).

Следующая группа вопросов касалась продолжительности использования электронных видеоприборов, которые включали настольные компьютеры, ноутбуки, планшеты и смартфоны. Время, которое студенты проводят за устройствами как с образовательной, так и с другими целями, за сутки составило от 6 до 18 ч, в среднем $11,5 \pm 0,35$ ч (рис. 2).

Как следует из рис. 2, у 69 (75,8%) обследованных экранное время работы с видеодисплеями превышало 8 ч в сутки.

По результатам анкетирования по опроснику OSDI у 7,2% студентов выявлено отсутствие субъективных симптомов раздражения глаз, при этом минимальный балл составил 7,2; максимальное значение — 66,7 балла, в среднем $34,4 \pm 1,75$ балла. Уменьшение ВРСП выявлено на 128 глазах (70,3%) и в среднем составило $6,1 \pm 0,22$ с. При оценке симптома LIPCOF складки конъюнктивы не определялись (стадия 0) на 61 глазу (33,5%), стадия 1 — на 91 глазу (50%), стадия 2 — на 28 глазах (15,4%), стадия 3 — на двух глазах (1,1%). При этом 81,3% пациентов со стадией 2 LIPCOF и все пациенты со ста-

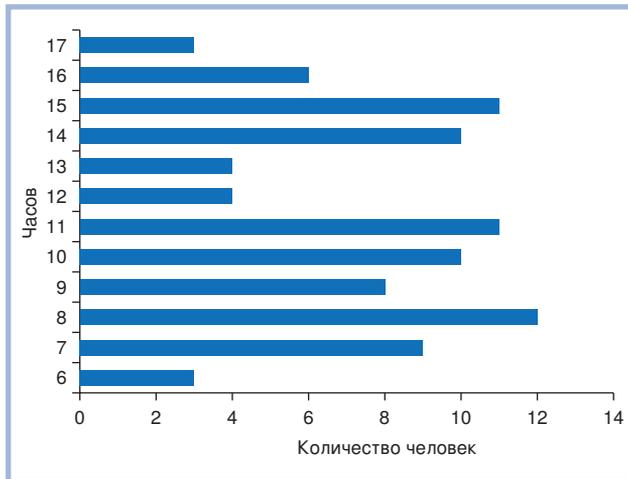


Рис. 2. Продолжительность работы с видеодисплеями в течение дня.

Fig. 2. Total time of digital screen usage throughout the day.

дией 3 регулярно пользовались для оптической коррекции МКЛ. При окрашивании ФА в 78% глаз были выявлены точечные дефекты на поверхности роговицы, сумма баллов окрашивания составила в среднем $1,1 \pm 0,12$. При окраске ЛЗ также были выявлены точечные поражения бульбарной конъюнктивы, суммарное значение в среднем составило $1,5 \pm 0,12$ балла. Результаты пробы Ширмера I были снижены у 78% студентов (у 4,4% — 15 мм) и в среднем составили $10,1 \pm 0,65$ мм. Минимальное значение составило 2 мм, максимальное — 30 мм. Диагностически значимое снижение пробы Ширмера до 5 мм имело место на 33 глазах (18,1%), от 5 до 10 мм — на 87 (47,8%), от 10 до 15 мм — на 30 (16,5%), более 15 мм — на 32 (17,6%). Значение пробы Ширмера было достоверно ниже как в группе студентов с аметропией, которые использовали оптическую коррекцию, так и в группе обследуемых, которые пренебрегали коррекцией ($9,4 \pm 0,7$ и $10,2 \pm 0,9$ балла соответственно, $p=0,04$). При выполнении оптиче-

ской когерентной томографии (ОКТ) с лагримальной менискометрией получены следующие данные: высота слезного мениска составила $246,2 \pm 7,9$ мкм, глубина — $160,7 \pm 3,9$ мкм, угол между роговицей и веком — $51,5 \pm 3,8^\circ$, площадь слезного мениска — $20\,628,8 \pm 1117,3$ мкм².

Мы провели сравнительный анализ изменчивости показателей диагностических тестов у пациентов с аметропией в двух группах в зависимости от способа оптической коррекции, данные представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, индекс OSDI был практически в равной степени повышен в обеих исследуемых группах. Наиболее значимые изменения установлены для ВРСП, которое оказалось значимо ниже у лиц, не пользующихся МКЛ. Степень выраженности окрашивания роговицы ФА и снижение показателей менискометрии по высоте, площади слезного мениска и углу смачивания роговицы, напротив, были значимо меньше у пациентов, пользующихся МКЛ.

При проведении корреляционного анализа обнаружена отрицательная связь между экранным временем и значением пробы Ширмера ($r_s = -0,21$, $p=0,03$) и положительная связь между экранным временем и выраженностью окрашивания роговицы ФА ($r_s = 0,20$, $p=0,04$). Обнаружена отрицательная корреляционная связь показателя опросника OSDI с высотой и площадью слезного мениска ($r_s = -0,34$, $p=0,01$ и $r_s = -0,27$, $p=0,04$ соответственно), а также площади слезного мениска с выраженностью окрашивания ФА ($r_s = -0,32$, $p=0,02$).

В результате проведенных исследований всем обследуемым студентам с клиническими проявлениями ССГ были рекомендованы коррекция модифицированных факторов риска (экранное время) и применение слезозаместительной терапии.

Для оценки эффективности применения слезозаместителя на ранней стадии ССГ у лиц молодого возраста 45 пациентам (90 глаз), отобранном методом случайной выборки, назначен 0,21% раствор ги-

Таблица 1. Сравнительная оценка диагностических тестов в зависимости от вида оптической коррекции, $M \pm m$

Table 1. Comparative evaluation of diagnostic tests depending on the type of optical correction, $M \pm m$

Показатель	На фоне ношения очков (28 глаз)	На фоне ношения МКЛ (32 глаза)	W-критерий Вилкоксона
OSDI ¹ , баллы	$36,4 \pm 3,2$	$34,3 \pm 1,8$	0,06
ВРСП, с	$5,2 \pm 0,7^*$	$7,4 \pm 0,95^*$	0,02
Проба Ширмера, мм	$9,7 \pm 1,4$	$9,0 \pm 1,5$	0,07
Суммарное значение окрашивания роговицы ФА, баллы	$0,62 \pm 0,3^*$	$1,8 \pm 0,4^*$	0,03
Суммарное значение окрашивания конъюнктивы ЛЗ, баллы	$1,7 \pm 0,03$	$1,3 \pm 0,21$	00,8
Высота слезного мениска, мкм	$427,5 \pm 32,5^*$	$249,1 \pm 21,4^*$	00,4
Глубина слезного мениска, мкм	$167,4 \pm 8,9$	$156,6 \pm 128$	0,06
Угол смачивания роговицы, градусы	$62,5 \pm 12,5^*$	$36,3 \pm 12,4^*$	0,04
Площадь, $\times 10^2$ мм ²	$395 \pm 13^*$	$203 \pm 13^*$	0,04

Примечания.¹ — данные представлены числом пациентов. * — значимое различие показателей в группах с коррекцией очками и контактными линзами, W-критерий Уилкоксона, $p < 0,05$.

Таблица 2. Оценка эффективности лечения ССГ раствором гиалуроната натрия 0,21% (Оптинол Экспресс увлажнение), $M \pm m$
Table 2. Evaluation of the effectiveness of DED treatment with 0.21% sodium hyaluronate solution (Optinol Express humidification), $M \pm m$

Показатель	Без лечения (92 глаза)	На фоне лечения (90 глаз)	<i>U</i> критерий Манна—Уитни
OSDI¹ , баллы	40,3±1,1*	32,3±0,97*	0,03
Проба Ширмера, мм	10,1±0,27*	11,2±0,46*	0,03
ВРСП, с	6,1±0,18*	7,3±0,2*	0,02
Суммарное значение окрашивания роговицы ФА, баллы	1,1±0,13	1,1±0,12	0,06
Суммарное значение окрашивания конъюнктивы ЛЗ, баллы	1,3±0,09	1,4±0,10	00,8
Высота слезного мениска, мкм	246,2±7,9	251,4±6,7	00,8
Глубина слезного мениска, мкм	160,7±3,9	161,3±4,1	0,06
Угол смачивания роговицы, градусы	51,5±3,8	55,2±5,0	0,07
Площадь, ×10 ² мм ²	260±10	268±9	0,06

Примечания: ¹ — данные представлены числом пациентов. * — значимое различие показателей в группах с лечением и без лечения, *U*-критерий Манна—Уитни, $p < 0,05$.

Таблица 3. Показатели слезопродукции в динамике на фоне инстилляций раствора гиалуроната натрия 0,21% (Оптинол Экспресс увлажнение), $M \pm m$
Table 3. Changes with time in indicators of tear production associated with instillations of 0.21% sodium hyaluronate solution (Optinol Express humidification), $M \pm m$

Показатель	До лечения (90 глаз)	Через 7 дней (90 глаз)	Через 1 мес (90 глаз)
OSDI¹ , баллы	41,5±1,0*	37,4±0,96* **	32,3±0,97* ** **
ВРСП, с	6,1±0,17*	6,7±0,2* **	7,1±0,2* ** **
Проба Ширмера, мм	11,3±0,65***	11,2±0,46	11,2±0,46***

Примечания. *W*-критерий Уилкоксона: * — значимое различие показателей до лечения и через 7 дней; ** — значимое различие показателей через 7 дней и через 1 мес после лечения; *** — значимое различие показателей до лечения и через 1 мес.

алуроната натрия (Оптинол Экспресс увлажнение). При контрольных осмотрах пациенты не предъявляли жалоб на дискомфорт при инстилляциях препарата или затуманивание зрения. Эффективность применения препарата в течение 1-го месяца представлена в **табл. 2**.

В результате лечения получено значимое улучшение показателей **OSDI**, пробы Ширмера, ВРСП в сторону нормализации состояния. Изменения показателей окрашивания и ОКТ-менискометрии не носили достоверного характера.

Также мы оценили динамику показателей через 1 нед и 1 мес использования слезозаместительной терапии. Данные представлены в **табл. 3**.

Из **табл. 3** следует, что применение препарата Оптинол Экспресс увлажнение (натрия гиалуронат 0,21%) позволило достоверно уменьшить субъективные симптомы ССГ на основании оценки **OSDI** уже через 1 нед применения препарата и более значимо через 1 мес. Из объективных признаков наиболее существенные изменения зафиксированы по ВРСП как через 1 нед, так и через 1 мес использования слезозаместителя. Показатели пробы Ширмера нарастали постепенно, но достоверные отличия получены только через 1 мес инстилляций.

Обсуждение

При оценке особенностей образа жизни студентов обращает на себя внимание длительность исполь-

зования электронных гаджетов в течение дня, превышающая 8 ч у большинства обследованных, что в настоящее время рассматривается как основной фактор риска развития ССГ в молодом возрасте [3, 4, 9, 10, 13]. Из других факторов риска наиболее значимым оказалось ношение МКЛ.

При оценке показателей слезопродукции у молодых людей выявлены как субъективные, так и объективные изменения. На основании опросника **OSDI** у 92,2% обследованных студентов количество баллов превышало диагностически значимый порог (12 баллов), причем у четверти студентов значения **OSDI** соответствовали умеренно выраженному ССГ и практически у половины — тяжелому. Несмотря на это, всего три студента предъявляли жалобы на сухость. Полученные данные превышают результаты анкетирования студентов, опубликованные в зарубежной литературе, где распространенность симптомов ССГ составляла от 50,5 до 62,6% [5]. Возможно, это объясняется более интенсивным использованием электронных гаджетов, большей нагрузкой у студентов медицинских вузов, а также дополнительным влиянием других факторов риска.

Объективные признаки ССГ выявлены у 78% студентов. Наиболее значимыми оказались уменьшение стабильности слезной пленки по пробе Норна и снижение результата теста Ширмера. Уменьшение ВРСП, вероятно, свидетельствует о дефиците ее липидного компонента и компенсаторном увеличении водного слоя. Повышенное испарение слезы

с поверхности глазного яблока приводит к повышенному трению и образованию складок конъюнктивы, что проявляется симптомом **LIPCOF** [17]. Отсутствие складок было зафиксировано лишь в трети случаев. У пациентов, пользующихся МКЛ, были стадии 2 и 3 **LIPCOF**, что соотносится с данными литературы [17]. С другой стороны, мы установили незначительное, но достоверное снижение результатов пробы Ширмера, что свидетельствует о снижении слезопродукции в исследуемой группе. Уменьшение количества слезы достоверно отражает лакримальная ОКТ-менискография, показатели которой в группе обследованных студентов были ниже среднестатистических, приведенных в литературе [21, 23, 24].

На основании полученных нами данных и анализе литературных источников можно сделать вывод, что механизм развития ССГ у пользователей цифровых дисплеев представляет собой порочный круг, который начинается со снижения частоты моргания и увеличения частоты неполноценных морганий, в результате чего поверхность глаза остается более открытой, нарушается функция мейбомиевых желез [3, 4]. Если в норме разрыв слезной пленки вызывает рефлекторное моргание и, в результате, восстановление слезной пленки, то при напряженной зрительной работе этот рефлекс частично угнетается, приводя к увеличению интервалов, когда поверхность глаза не защищена. Нельзя исключить также негативное влияние на ткани глазной поверхности синего спектра света, в первую очередь излучаемого компьютерами и планшетами. Это может способствовать усилению оксидативного стресса, повреждению бокаловидных клеток конъюнктивы и секреторной способности слезной железы [3]. В результате уменьшения объема слезы и стабильности слезной пленки повышается ее осмолярность, что приводит к развитию воспаления, дегенеративным изменениям эпителия глазной поверхности и, как следствие, к нарушению стабильности слезной пленки. Развиваются

сначала транзиторные (только в момент зрительной работы за компьютером), а затем и постоянные признаки ССГ, которые наблюдаются даже без воздействия провоцирующих факторов. Эти изменения развиваются быстрее и выражены в большей степени при использовании для коррекции зрения контактных линз. Применение слезозаместительной терапии на ранних этапах развития ССГ позволяет увеличить объем слезы и стабильность слезной пленки, облегчает скольжение век и уменьшает степень повреждения глазной поверхности. Бесконсервантный препарат гиалуроната натрия 0,21% не вызывает чувство затуманивания зрения и жжения и способствует уменьшению субъективных симптомов сухости глаз и стабилизации слезной пленки.

Заключение

Наиболее значимым фактором риска развития ССГ в молодом возрасте является регулярная, длительная зрительная работа с компьютером и другими электронными видеоприборами. Основными симптомами ССГ в молодом возрасте служат субъективные проявления (по индексу **OSDI**) и снижение ВРСР. Показанием к назначению слезозаместительной терапии является уже наличие субъективных симптомов ССГ, это позволяет предотвратить дегенерацию клеток поверхности глаза и прогрессирование заболевания.

Участие авторов

Концепция и дизайн исследования: Е.Д.
Сбор и обработка материала: Е.Б., Д.М.
Статистическая обработка данных: Е.В., Д.Д.
Написание текста: Е.Д., Е.Б.
Редактирование: Е.Д.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бржеский В.В., Горбачевская И.Н., Голубев С.Ю. Новые препараты гиалуроновой кислоты в лечении детей с синдромом сухого глаза. *Офтальмология в России*. 2021;18(1):129-135. Brzheskiy VV, Gorbachevskaya IN, Golubev SYu. New Hyaluronic Acid Preparations in the Treatment of Children with Dry Eye Syndrome. *Ophthalmology in Russia = Oftal'mologiya v Rossii*. 2021;18(1):129-135. (In Russ.). <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-129-135>
2. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf*. 2017;15(3):276-283. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.05.008>
3. Fjaervoll K, Fjaervoll H, Magno M, et al. Review on the possible pathophysiological mechanisms underlying visual display terminal-associated dry eye disease. *Acta Ophthalmol*. 2022;100(8):861-877. <https://doi.org/10.1111/aos.15150>
4. Fjaervoll H, Fjaervoll K, Magno M, et al. The association between visual display terminal use and dry eye: a review. *Acta Ophthalmol*. 2022;100(4):357-375. <https://doi.org/10.1111/aos.15049>
5. Wróbel-Dudzińska D, Osiał N, Stepień PW, Gorecka A, Żarnowski T. Prevalence of Dry Eye Symptoms and Associated Risk Factors among University Students in Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(2):1313. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021313>
6. Viso E, Rodriguez-Ares MT, Gude F. Prevalence of and associated factors for dry eye in a Spanish adult population (the Salnes Eye Study). *Ophthalmol Epidemiol*. 2009;16(1):15-21. <https://doi.org/10.1080/09286580802228509>
7. Malet F, Le Goff M, Colin J, et al. Dry eye disease in French elderly subjects: the Alienor Study. *Acta Ophthalmol*. 2014;92(6):e429-e436. <https://doi.org/10.1111/aos.12174>
8. Vehof J, Kozareva D, Hysi PG, Hammond CJ. Prevalence and risk factors of dry eye disease in a British female cohort. *Br J Ophthalmol*. 2014;98(12):1712-1717. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2014-305201>
9. Gupta R, Chauhan L, Varshney A. Impact of E-Schooling on Digital Eye Strain in Coronavirus Disease Era: A Survey of 654 Students. *J Curr Ophthalmol*. 2021;33(2):158-164. https://doi.org/10.4103/joco.joco_89_20

10. Xu Y, Deng G, Wang W, Xiong S, Xu X. Correlation between handheld digital device use and asthenopia in Chinese college students: a Shanghai study. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(3):e442-e447. <https://doi.org/10.1111/aos.13885>
11. Wolkoff P, Nøjgaard JK, Troiano P, Piccoli B. Eye complaints in the office environment: precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. *Occup Environ Med.* 2005;62(1):4-12. <https://doi.org/10.1136/oem.2004.016030>
12. Chu CA, Rosenfield M, Portello JK. Blink patterns: reading from a computer screen versus hard copy. *Optom Vis Sci.* 2014;91(3):297-302. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000157>
13. Marshall SJ, Gorely T, Biddle SJ. A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: a review and critique. *J Adolesc.* 2006;29(3):333-349. <https://doi.org/10.1016/j.adolescent.2005.08.016>
14. Rechichi C, De Mojà G, Aragona P. (2017). Video Game Vision Syndrome: A New Clinical Picture in Children? *J Ped Ophthalmol Strabism.* 2017;54(6):346-355. <https://doi.org/10.3928/01913913-20170510-01>
15. Elhusseiny AM, Khalil AA, El Sheikh RH, Bakr MA, Eissa MG, El Sayed YM. New approaches for diagnosis of dry eye disease. *Int J Ophthalmol.* 2019;12(10):1618-1628. <https://doi.org/10.18240/ijo.2019.10.15>
16. Höh H, Schirra F, Kienecker C, Ruprecht KW. Lidparallele konjunktivale Falten (LIPCOF) sind ein sicheres diagnostisches Zeichen des trockenen Auges [Lid-parallel conjunctival folds are a sure diagnostic sign of dry eye]. *Ophthalmologe.* 1995;92(6):802-808.
17. Pult H, Purslow C, Berry M, Murphy PJ. Clinical tests for successful contact lens wear: relationship and predictive potential. *Optom Vis Sci.* 2008;85(10):E924-E929. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181888909>
18. Isreb MA, Greiner JV, Korb DR, et al. Correlation of lipid layer thickness measurements with fluorescein tear film break-up time and Schirmer's test. *Eye (Lond).* 2003;17(1):79-83. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6700224>
19. Höh H., Schwanengel M. Rückbildung der lidkantenparallelen konjunktivalen Falten (LIPCOF) unter Lokalthherapie mit Liposic-Augengel — Eine Pilotstudie. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2006;223(11):918-923. <https://doi.org/10.1055/s-2006-927103>
20. Бржеский В.В., Попов В.Ю., Калинина И.В., Калинина Н.М., Чененова Л.В. Эффективность 0,01% раствора дексаметазона в комплексной терапии больных с синдромом «сухого глаза». *Офтальмологические ведомости.* 2016;9(3):32-44. Brzheskiy VV, Popov VYu, Kalinina IV, Kalinina NM, Chenenova LV. Efficacy of 0.01% dexamethasone solution in comprehensive therapy of dry eye disease. *Ophthalmology Reports = Oftal'mologicheskie vedomosti.* 2016;9(3):32-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/OV9332-44>
21. Park DI, Lew H, Lee SY. Tear meniscus measurement in nasolacrimal duct obstruction patients with Fourier-domain optical coherence tomography: novel three-point capture method. *Acta Ophthalmol.* 2012;90(8):783-787. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2011.02183.x>
22. Tung CI, Perin AF, Gumus K, Pflugfelder SC. Tear meniscus dimensions in tear dysfunction and their correlation with clinical parameters. *Am J Ophthalmol.* 2014;157(2):301-310.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.09.024>
23. Singh S, Rajput A, Mohamed A, Mittal V. Spectral domain optical coherence tomography for measuring tear film meniscus height and its relationship with epiphora. *Indian J Ophthalmol.* 2018;66(11):1592-1594. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_292_18
24. Imamura H, Tabuchi H, Nakakura S, Nagasato D, Baba H, Kiuchi Y. Usability and reproducibility of tear meniscus values generated via swept-source optical coherence tomography and the slit lamp with a graticule method. *Int Ophthalmol.* 2018;38(2):679-686. <https://doi.org/10.1007/s10792-017-0517-3>

Поступила 26.10.2023

Received 26.10.2023

Принята к печати 14.11.2023

Accepted 14.11.2023