

<https://doi.org/10.29296/25877305-2021-07-06>

## Офтальмологические препараты в профилактике и лечении компьютерного зрительного синдрома

**Т.В. Потупчик**<sup>1</sup>, кандидат медицинских наук,  
**Е.В. Окладникова**<sup>1</sup>, кандидат медицинских наук,  
**Л.С. Эверт**<sup>2</sup>, доктор медицинских наук,  
**Е.А. Белова**<sup>1</sup>,  
**Ю.Р. Костюченко**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр  
«Красноярский научный центр Сибирского отделения  
Российской академии наук», НИИ медицинских проблем Севера  
**E-mail:** potupchik\_tatyana@mail.ru

*Проведен обзор сведений о применении офтальмологических препаратов в профилактике и лечении компьютерного зрительного синдрома (КЗС) и синдрома сухого глаза (ССГ). Исследования показывают, что ведущее место в терапии КЗС и ССГ занимают кератопротекторы синтетического происхождения, препараты слезозаменителей и средства искусственной слезы, которые рекомендуются к применению в офтальмологической практике как средства первого ряда для профилактики и лечения данных заболеваний. Доказано, что офтальмологические растворы, содержащие гиалуронат натрия и липидные средства, эффективно улучшают состояние поврежденной глазной поверхности, стабильность слезы и могут быть вспомогательными или альтернативными средствами для профилактики и лечения данной патологии.*

**Ключевые слова:** офтальмология, компьютерный зрительный синдром, синдром сухого глаза, кератопротекторы, офтальмологические средства.

**Для цитирования:** Потупчик Т.В., Окладникова Е.В., Эверт Л.С. и др. Офтальмологические препараты в профилактике и лечении компьютерного зрительного синдрома. Врач. 2021; 32 (7): 39–46. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-07-06>

С распространением электронных устройств с визуальными дисплеями компьютерный зрительный синдром (КЗС) становится серьезной проблемой общественного здравоохранения [45].

Использование компьютеров и электронных устройств в эпоху информационных технологий позволяет получить быстрый доступ к большому количеству полезной информации. Активное внедрение компьютерных технологий коснулось не только взрослых, но и детей, которые проводят за компьютером много времени и в школе, и дома [8].

Г.А. Mersha и соавт. (2020) провели опрос среди банковских работников, который показал, что большинство пользующихся компьютером слышали о КЗС, но лишь небольшая часть из них имела представление об этиологии КЗС, клинических проявлениях и его профилактике [42].

S. Munshi и соавт. (2017) провели исследование среди медицинских и немедицинских работников на предмет их осведомленности о КЗС. Несмотря на то, что КЗС является распространенным явлением, осведомленность общественности и медицинских работников по данной проблеме остается низкой. Поэтому важно повышать осведомленность о КЗС как населения, так и медицинских работников, так как своевременное выявление КЗС позволит раньше определить тактику лечения [44].

Проведенное нами исследование компьютерных нагрузок у 125 студентов медицинского вуза показало, что продолжительность ежедневного использования компьютера в течение 3–5 ч характерна для 48% опрошенных, >5 ч – для 24,8%. У 26,4% студентов-медиков отмечались признаки компьютерной зависимости.

Наиболее частыми жалобами у опрошенных студентов были усталость глаз, жжение (70,4%), покраснение (50,4%), снижение остроты зрения (49,6%). При этом 89,6% студентов знали о профилактических методах, предупреждающих неблагоприятные последствия работы за компьютером. Однако 88% обучающихся никогда не использовали офтальмологические препараты для профилактики развития КЗС, так как не осведомлены в этой области.

По оценкам разных исследователей, работа за компьютером >3 ч в день приводит к развитию КЗС в разных его проявлениях у 64–90% пользователей. При этом риск развития КЗС повышается при увеличении длительности работы за компьютером. Вначале нарушения носят временный характер, но регулярные нагрузки на орган зрения могут привести к сохранению жалоб даже после окончания использования цифрового устройства [9].

КЗС представляет собой симптомокомплекс, объединяющий признаки зрительной аккомодативной (или смешанной) астенопии и синдрома сухого глаза (ССГ). Термин «компьютерный зрительный синдром» (Computer Vision Syndrome – CVS) вошел в широкую клиническую практику сравнительно недавно. Авторство его принадлежит Американской ассоциации оптометристов (1995). КЗС могут вызывать интенсивная работа как за профессиональными видеодисплейными терминалами, так и за сугубо «пользовательскими», персональными компьютерами, электронными планшетами и прочими гаджетами. Распространенность КЗС достаточно высока и, по сведениям D.E. Wang и соавт. (2013), в США достигает 90% от числа пользователей, работающих с компьютерами >3 ч в день. Распространенность ССГ в разных странах варьируется от 5 до 35%. Факторами риска, вызывающими развитие КЗС, являются:

- неправильная организация рабочего места;
- проблемы качества изображения на экране;
- напряженная зрительная работа в близком пространственном диапазоне (в пределах 1 м), связанная с редкими миганиями;
- сочетание указанных факторов.

Воздействие перечисленных факторов стимулирует аккомодативную и смешанную астенопию, проявляющуюся соответствующим субъективным симптомокомплексом.

ССГ также является неотъемлемой составляющей КЗС. Наиболее значимым фактором, определяющим развитие ССГ при КЗС, является снижение у таких пациентов частоты миганий. Оно связано как с напряженностью зрительной работы, так и со снижением тактильной чувствительности роговицы на фоне ионизации воздуха. При этом нарушается выделение секрета мейбомиевыми железами на

поверхность слезной пленки с закономерным истончением ее липидного слоя.

Симптоматику роговично-конъюнктивального ксероза утяжеляют наличие у пациента прочих факторов риска развития ССГ. Для оператора (пользователя) видеомонитором характерны такие факторы, как воздействие кондиционеров и тепловентиляторов, ношение контактных линз, использование средств косметики, систематический прием различных медикаментозных препаратов и др. Каждый из этих факторов способен самостоятельно стимулировать ССГ. В целом у пациентов с КЗС развивается роговично-конъюнктивальный ксероз на почве повышения испаряемости прероговичной слезной пленки.

Длительную работу за монитором компьютера можно рассматривать как стрессовый режим для органа зрения, сопровождающийся нарушением окислительно-антиоксидантного баланса с образованием свободных радикалов, которые способствуют повреждению биологических мембран, вызывая гипоксию тканей и выделение медиаторов воспаления [9].

Клиническая симптоматика ССГ у пациентов с КЗС неспецифична и характеризуется обилием жалоб ксеротического характера, перемежающимися с признаками аккомодативной астенопии, в сочетании со скудными объективными признаками ксероза. Обычно тяжесть последнего в таких случаях не превышает средней, если у пациента отсутствуют прочие причины этого заболевания [3].

Пользователи с высокими компьютерными нагрузками часто предъявляют жалобы на перенапряжение глаз — астенопию. Многочисленные астенопические симптомы можно разделить на глазные, зрительные и общие. К первым двум относятся раздражение глазных яблок, вялая гиперемия конъюнктивы, ощущения «песка» в глазах, сухость и жжение, нечеткое зрение вдаль и (или) вблизи, медленная перефокусировка, светобоязнь, ощущение диплопии, светочувствительность, слезотечение. Кроме того, пользователи предъявляют жалобы на слабость, головные боли, головокружение, боль в шее и спине [8, 36].

В мире все больше распространяются смартфоны и планшеты, следовательно, чаще встречается связанный с их использованием визуальный и глазной дискомфорт. Портативные устройства отличаются от компьютеров положением и расстоянием просмотра, размером и яркостью экрана, а также особенностями использования. Аккомодация изменяется при использовании портативного устройства, с увеличением задержки и уменьшением амплитуды. Использование смартфонов и планшетов приводит к снижению фузионной конвергенции и, возможно, к удалению ближней точки конвергенции. Это похоже на то, что происходит с использованием компьютера. При использовании компьютера и портативных устройств постоянно регистрируется снижение частоты и амплитуды мигания [41].

Поддержание здоровья глаз связано с аспектами физического и психического здоровья всего организма. Поэтому режим питания и сна, физические упражнения, общая гигиена и гигиена глаз имеют важное значение для профилактики КЗС [39]. Профилактика и лечение КЗС заключаются в рациональной организации рабочего места оператора (пользователя), использовании защитных очков для компьютера, а также в самоконтроле за частотой миганий. Эти предписания направлены на устранение этиологического фактора КЗС, ими нельзя пренебрегать.

Одной из основных мер профилактики астенопии, связанной с КЗС, многие авторы считают улучшение условий

работы с электронными устройствами: комфортное рабочее место; диагональ монитора — >50 см; оптимальное расстояние от пользователя до электронного устройства — 60–70 см; размер шрифта — 12–14; использование черного цвета шрифта на белом фоне. Также следует использовать качественные дисплеи (например, матрица IPS), обладающие наиболее комфортными для глаза характеристиками: размер пикселя около 0,25 мм; яркость около 350 кд/м<sup>2</sup>; контрастность около 1000:1. При необходимости длительной работы следует применять правило «20-20-20» (every 20 minutes take 20 seconds and look 20 feet away) — каждые 20 мин делать 20-секундный перерыв и рассматривать при этом какой-либо предмет на расстоянии 6 м, после 1 ч работы делать 5–10-минутные перерывы. Возможно применение специальных фильтров и компьютерных очков, выполнение комплексов упражнений для глаз, предназначенных для пользователей компьютеров [11, 26].

Традиционное лечение КЗС может включать тренировку аккомодации, лазерстимуляцию цилиарного тела, нейротрофическую терапию, магнитотерапию, биорезонансную терапию, рефлексотерапию, массаж шейно-воротниковой зоны, инстилляцию раствора  $\alpha$ -адреномиметиков, кератопротекторов, антиоксидантов и других офтальмологических препаратов [7, 26, 31].

В недавнем прошлом широко применялись  $\alpha$ -адреномиметики — фенилэфрин, тетризолин.

**Фенилэфрин (ирифрин)** —  $\alpha_1$ -адреномиметик, который активирует  $\alpha_1$ -адренорецепторы мышечного слоя кровеносных сосудов, оказывая вазоконстрикторное действие через 30–90 с после инстилляций, длительность эффекта — 2–6 ч. Препарат применяют при КЗС с целью уменьшения гиперемии и раздраженности слизистой оболочки глаз в виде 2,5% раствора по 1 капле 3 раза в день. В начале применения препарата возможно ощущение жжения, дискомфорта, затуманенности, слезотечение. Препарат противопоказан при узкоугольной и открытоугольной форме глаукомы, пожилым пациентам при наличии сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний. С осторожностью препарат применяется у пациентов с сахарным диабетом типа 2 (увеличение риска повышения АД) [5].

**Тетризолин (визин, визоптик, октилия)** —  $\alpha_2$ -адреномиметик, который при местном применении (в виде глазных капель) уменьшает отек конъюнктивы, ощущение жжения, раздражения, слезотечение и может быть использован при проявлениях КЗС. Препарат применяют интраконъюнктивально по 1–2 капли 2–3 раза в сутки. Эффект развивается через несколько минут после закапывания и длится 4–8 ч. Препарат противопоказан при узкоугольной форме глаукомы и детском возрасте до 2 лет.

Сосудосуживающие препараты, такие как фенилэфрин и тетризолин, оказывают симптоматическое действие, не влияя на причину КЗС, поэтому они применяются только в качестве кратковременного средства (3–5 дней) в основном для устранения гиперемии. Длительное применение данных препаратов вызывает привыкание  $\alpha$ -адренорецепторов сосудов, т.е. ослабление или отсутствие эффекта при применении. Это может привести к обратному действию — расширению сосудов конъюнктивы и ее стойкой гиперемии. При ССГ  $\alpha$ -адреномиметики использовать не рекомендуется. Их применение может привести к нарушению кровоснабжения слизистой глаз и усугубить патологический процесс.

Известно, что слезная пленка состоит из 3 слоев: липидный (на поверхности), водянистый и муциновый. Различные офтальмологические препараты воздействуют на разные

слои. Диагностировать в каком слое слезной пленки патология, может только врач-офтальмолог, поэтому желательно обратиться к специалисту для тщательного осмотра и подбора средства.

Важным компонентом терапии КЗС и ССГ является использование лекарственных препаратов группы **кератопротекторов**, которая включает собственно кератопротекторы синтетического (визомитин) и растительного (оковидит) происхождения и препараты слезозаменителей (офтолик, дефислез, видисик и др.).

**Пластохинонидецилтрифенилфосфония бромид (визомитин)** – кератопротектор синтетического происхождения, является производным пластохинона. Препарат проявляет антиоксидантное действие, стимулирует процесс слезопродукции, эпителизации и повышает стабильность глазной пленки [27].

Е.В. Яни и соавт. (2012) впервые провели открытое рандомизированное контролируемое сравнительное клиническое исследование эффективности и безопасности препарата визомитин в лечении больных ССГ. Препарат показал высокую эффективность в терапии ССГ, что подтверждено улучшением субъективных ощущений, динамикой остроты зрения, нормализацией клинической картины, улучшением показателей диагностических проб [33].

И.Р. Газизова и соавт. (2015) оценивали клиническую эффективность препарата визомитин при ССГ у 21 человека в возрасте от 33 до 80 лет. Проведенное исследование показало, что визомитин в короткие сроки уменьшает частоту жалоб и устраняет клинические симптомы ССГ, способствует стабилизации слезной пленки, эпителизации роговицы и может быть рекомендован к широкому применению для лечения роговично-конъюнктивального ксероза при офтальмопатологии различной этиологии [4].

В исследовании Т.Н. Сафоновой и соавт. (2020) показана способность препарата визомитин нейтрализовать действие активных форм кислорода в митохондриях (в том числе клеток конъюнктивы и слезных желез), проникая через их мембраны и концентрируясь во внутреннем пространстве. Изучено влияние препарата на динамику осмолярности и репаративные свойства роговицы. В исследование были включены 23 пациента в возрасте от 23 до 49 лет. Полученные результаты свидетельствовали о положительном влиянии визомитина на структуры глазной поверхности даже при кратковременном его применении за счет его кератопротективного и противовоспалительного действия [29].

При КЗС и ССГ препарат визомитин применяют по 1–2 капли в конъюнктивальный мешок 3 раза в сутки. По данным клинических исследований, лечебный эффект достигается за первые 2–4 нед применения. Терапевтический эффект оказывается стойким при применении в течение 6 нед. Из побочных эффектов возможны аллергические реакции (зуд, покраснение век и конъюнктивы), появление кратковременной рези и жжения в глазах, временное возникновение пелены перед глазами. Противопоказан детям до 18 лет [5].

**Ламинарии слоевищ экстракт (оковидит)** – кератопротектор растительного происхождения. Представляет собой экстракт морской водоросли ламинарии, содержит комплекс аминокислот, макро- и микроэлементы, витамины, органически связанный йод. Способствует улучшению обмена веществ и кровообращения в тканях глаза, обладает репаративным и рассасывающим действием, способствует уменьшению дистрофических явлений, зрительного утомления и улучшению зрительных функций.

Гель 1% накладывают на прилагаемый пластырь и приклеивают на середину века на 1–3 ч ежедневно. Можно накладывать на 8–10 ч, например, перед сном. Допускается нанесение геля на нижнее или верхнее веко без использования пластыря. Курс лечения 10–30 дней. Трансдермальное (через кожу век) применение обеспечивает более длительное воздействие биологически активных веществ, входящих в состав препарата. Обычно препарат переносится хорошо. В редких случаях возможны аллергические реакции, раздражение кожи век в месте аппликации или нанесения пластыря. Препарат противопоказан при инфекционных заболеваниях глаз, непереносимости йода [5].

**Препараты слезозаменителей**, представленные на фармацевтическом рынке России, включают:

- препараты низкой степени вязкости – содержащие гипромеллозу (искусственная слеза, дефислез), комбинированные препараты гипромеллоза + бензалкония хлорид (лакрисифи, слезин, слеза натуральная), препараты, содержащие поливиниловый спирт + повидон (офтолик);
- препараты высокой степени вязкости – карбомер (офтагель, лакропрос, видисик).

**Слезозаменители низкой степени вязкости.** Эта группа препаратов способствует восстановлению, стабильности и воспроизведению оптических характеристик слезной пленки, оказывая смазывающее и смягчающее действие. Препараты гипромеллозы смешиваются с пленкой слезной жидкости, повышая ее стабильность на поверхности роговицы. Они хорошо переносятся, безопасны и могут быть рекомендованы как препараты первой линии в терапии КЗС и ССГ [2, 47].

*Гипромеллоза (искусственная слеза, дефислез)* – кератопротектор, оказывающий смазывающее и смягчающее действие. Препарат обладает высокой вязкостью, увеличивает продолжительность контакта раствора с роговицей. Показатель преломления аналогичен естественной слезе, стабилизирует оптические характеристики слезной пленки. Увеличивает действие других средств и защищает роговицу от их раздражающего действия.

При КЗС и ССГ препарат гипромеллоза (глазные капли) применяют интраконъюнктивально по 1–2 капли 4–8 раз в день. Улучшение состояния глаз при применении препарата наступает в течение 3–5 дней, выраженное улучшение – в течение 2–3 нед. Побочные эффекты проявляются в виде склеивания век (из-за вязкости раствора), временного дискомфорта после закапывания и аллергических реакций. Препарат противопоказан при инфекционных заболеваниях глаз, с осторожностью – в острой фазе химического ожога глаз, несовместим с глазными каплями, содержащими соли металлов [5].

*Гипромеллоза + бензалкония хлорид (лакрисифи, слезин, слеза натуральная)* содержат консервант бензалкония хлорид, за счет которого продлевается срок использования препарата, хотя офтальмологами отдается предпочтение препаратам, которые в составе не содержат консервант бензалкония хлорид. Отрицательным свойством этого компонента является доказанное угнетающее действие на скорость эпителизации в модели тотальной эрозии роговицы. При длительном применении этого вещества усугубляется ССГ и происходит разрушение липидного слоя в слезной пленке. Также этот консервант может откладываться на контактных линзах, что приводит к потере прозрачности, поэтому при наличии контактных линз на глазах они могут быть использованы не раньше, чем через 20–30 мин после закапывания капель [1].

Сказанное подтверждают клинические исследования, которые показали, что пациенты, принимавшие слезозаменители с консервантами, чаще отмечали дискомфорт, боль, ощущение жжения, рези, инородного тела в глазу, затуманивание зрения [30]. Сравнительная оценка эффективности препарата офтолик без консерванта и с содержанием бензалкония хлорида показало сокращение срока эпителизации эрозии до 48 ч у первого препарата по сравнению со вторым (60 ч) [10].

**Слезозаменители высокой степени вязкости.** *Карбомер (офтатгель, лакропрос, видисик)* представляет собой высокомолекулярный карбоксивинилполимер. Взаимодействует со слоем муцина на эпителии роговицы, обладает выраженной адгезирующей способностью по отношению к мембранам эпителиальных клеток. За счет увеличения вязкости слезы препарат образует защитную увлажняющую пленку на поверхности роговицы, утолщает водный и муциновый слои слезной пленки.

Сравнительный анализ слезозаменителей при ССГ в исследовании Ю.Ф. Майчук и соавт. (2009) показал более высокую терапевтическую эффективность глазных капель офтолик по сравнению с препаратами дефислез и офтатгель. Исследователи отметили более ранние сроки уменьшения гиперемии и отека конъюнктивы, формирование стабильного эпителиального покрова в группе пациентов с КЗС и ССГ, принимающих офтолик по сравнению с двумя другими препаратами [20].

Карбомер в виде глазных капель или глазного геля назначают интраконъюнктивально по 1–4 капли в сутки. При применении возможно преходящее нарушение зрения, кратковременное ощущение покалывания, раздражение глаз. Противопоказан при инфекционных заболеваниях век, конъюнктивы, роговицы [5].

*Офтолик БК (поливиниловый спирт + повидон)* – кератопротектор. Оказывает защитное действие на роговицу глаза при пониженной секреции слезной жидкости или испарении слезной пленки. Поливиниловый спирт и повидон обладают смазочными свойствами, что уменьшает раздражение и гиперемии глаза, предотвращают разрывы слезной пленки. Поливиниловый спирт также обладает свойствами, сходными со свойствами муцина, продуцируемого слезными железами, способствует увлажнению поверхности глаза. Применяют по 1–2 капли 3–4 раза в сутки в оба глаза. При применении возможны аллергические реакции [20].

Применение слезозаменителей в комбинации с  $\alpha_1$ -адреномиметиком фенилэфрином (например, офтолик и ирифрин) позволяет значительно снизить степень выраженности астенопических жалоб, повысить остроту зрения, резерв относительной аккомодации, а также улучшить объективные показатели аккомодационного ответа у пациентов молодого возраста, часто и длительно работающих за компьютером [7, 19].

Длительную работу за компьютером можно рассматривать как стрессовый режим для органа зрения. Как любой стресс, он сопровождается нарушением окислительно-антиоксидантного баланса с образованием свободных радикалов, которые способствуют повреждению биологических мембран, вызывая гипоксию тканей и выделение медиаторов воспаления. Поэтому комплексный подход по профилактике и лечению КЗС может включать не только лекарственные препараты, но и биологически активные добавки (БАД) и другие офтальмологические средства.

Примером является применение **антиоксидантных препаратов**, которые укрепляют сосудистую стенку, улучшают

микроциркуляцию в сосудах глаз и зрительные функции [13, 24, 31].

Хорошую эффективность показала антиоксидантная терапия препаратом **стрикс**. Входящий в его состав экстракт черники, содержащий витамин С и антоцианы, устраняет окислительное действие свободных радикалов, которые образуются в организме человека при длительной работе за компьютером, априори являющейся для организма стрессом.  $\beta$ -Каротин, также входящий в состав средства, участвует в механизмах фоторецепции глаза, играет значительную роль в поддержании его антиоксидантного статуса, уменьшает перекисное окисление липидов и нормализует обменные процессы в роговице.

В комплексном средстве стрикс форте увеличено содержание антоцианозидов, в его состав входят лютеин, витамины А и Е, цинк и селен, усиливающие антиоксидантный, нейропротекторный эффекты средства. Это способствует увеличению эффективности стрикс форте при проявлении КЗС во время длительной работы за компьютером и чтения [13]. Кроме того, он окрашивает макулу в желтый цвет, создавая естественный фильтрационный барьер от коротковолнового синего излучения. Это позволяет защитить фоторецепторы от повреждения. Точкой приложения селена, входящего в состав данного средства, являются артерии и вены глазного яблока. Селен замедляет процесс склерозирования и помогает снизить вероятность гипоксически-ишемических изменений [17].

Средство стрикс назначают детям с 7 лет – месячный курс по 1 таблетке в день, взрослым – месячный курс по 1 таблетке 2 раза в день. Стрикс форте рекомендован с 14 лет по 1–2 таблетки в день в течение 1–3 мес.

**Препарат стрикс омега** представляет собой комбинацию омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), экстракта черники, лютеина, витаминов А и Е. Основные ингредиенты черники – антоцианозиды, являющиеся сильнейшими растительными антиоксидантами, которые защищают клетки эндотелия сосудов от оксидативного стресса, улучшают капиллярный кровоток в сетчатке, укрепляют сосуды, ускоряют процессы регенерации родопсина – светочувствительного пигмента сетчатки [14, 28].

Омега-3 ПНЖК абсолютно незаменимы для нормального функционирования организма человека, оказывают существенное влияние на систему гемостаза, способствуют снижению вязкости крови, торможению процесса тромбообразования, а также потенцируют деструкцию холестериновых бляшек кровеносных сосудов [40]. Омега-3 ПНЖК играют важную роль в нейрогенезе и нейропротекции, являются необходимыми для развития мозга человека [6]. Длинноцепочечные омега-3 ПНЖК обеспечивают важные структурные и защитные функции в сетчатке глаза [37, 46].

Витамины А и Е, цинк, селен нейтрализуют свободные радикалы, ускоряют обменные процессы в тканях глаза, обладают иммуномодулирующим и противовоспалительным действием. Цинк усиливает синтез коллагена, участвует в транспорте ретинола из печени в ткани глаза, осуществляет превращение ретинола в начальную форму – ретинал [25].

Препарат стрикс омега назначают взрослым по 2 капсулы в день во время еды в течение 1 мес. При применении возможны аллергические реакции; препарат противопоказан детям до 7 лет.

В клиническом исследовании [24] проводилась оценка эффективности комплексного лечения пациентов с КЗС с применением антиоксидантного препарата стрикс, содер-

жащего экстракт черники и  $\beta$ -каротин. Препарат применяли по 1 таблетке 2 раза в сутки в течение 2 мес. Все обследуемые по роду своей профессиональной деятельности проводили за компьютерами  $>6$  ч в день и имели клинические проявления КЗС, который устанавливался после тщательного осмотра и обследования пациентов. Оценка эффективности терапии проводилась стандартными методами офтальмологического обследования и на основании специально разработанной анкеты-вопросника. После курса терапии данным средством обследуемые отметили уменьшение частоты таких симптомов, как затуманивание, чувство тяжести в глазах, замедленная перефокусировка с ближних объектов на дальние и обратно, быстрое утомление при чтении, трудности в восприятии печатного текста и покраснение глазных яблок. Достоверно увеличилась острота зрения с коррекцией, уменьшилась сила рефракции, также отмечались тенденции к увеличению объема и резерва аккомодации [24].

Отечественные клинические исследования показали эффективность антиоксидантных комплексов стрикс и стрикс форте у пациентов с возрастной макулярной дегенерацией, первичной открытоугольной глаукомой, близорукостью и диабетической ретинопатией. Препараты данной группы способствовали улучшению зрительных функций, расширению границ периферического зрения, оказывали положительное влияние на гемодинамику сосудов глаз и функциональную активность нейросенсорного аппарата сетчатки. Исследования показали, что назначение препаратов стрикс и стрикс форте оправданно с точки зрения стабилизации процесса, снижения риска прогрессирования и перехода заболеваний сетчатки и зрительного нерва в более тяжелую стадию [15, 16, 21, 25].

Еще одним офтальмологическим препаратом, который может быть рекомендован при КЗС является препарат искусственной слезы **систейн (систейн ультра, системн ультра плюс, системн баланс)**.

По данным ряда исследователей, эффективность увлажняющих глазных капель системн ультра при КЗС и ССГ основана на многофазном механизме действия. Препарат проявляет свойства низкой вязкости во время инстилляций. При попадании препарата в глаз модуль упругости и вязко-эластичные свойства приводят к удержанию активных ингредиентов и низкому коэффициенту трения во время процесса мигания. В исследованиях установлено, что средство системн ультра в короткие сроки устраняет у больных ощущения и симптомы при КЗС и ССГ, приводит к эпителизации дефектов эпителия и изъязвлений роговицы. Это средство может быть рекомендовано к более широкому применению к офтальмологии при роговично-конъюнктивальном ксерозе [22].

В другом исследовании проводилась оценка эффективности применения средств искусственной слезы системн ультра и системн баланс в лечении пациентов с ССГ средней степени тяжести на фоне дисфункции мейбомиевых желез (ДМЖ). В исследование включили 38 пациентов с ССГ средней степени тяжести, из которых сформировали 3 группы, равноценные по клиническим признакам: 1-я основная группа получала слезозамещающие глазные капли системн баланс, 2 основная группа — капли системн ультра, контрольная группа не получала лечения, однако участвовала в периодических осмотрах. Эффективность проводимого лечения оценивали на основании динамики предъявляемых жалоб пациентов при помощи Индекса поражения поверхности глаза (Ocular Surface Disease Index, OSDI) и результатов функциональных проб: времени

разрыва слезной пленки по M.S. Nom и показателя ксероза конъюнктивы и роговицы. Результаты исследования показали, что при применении препаратов системн баланс и системн ультра достоверно снижалась выраженность объективных (уменьшение показателя ксероза роговицы и конъюнктивы с  $6,1 \pm 0,4$  до  $3,7 \pm 0,3$  балла и повышение стабильности слезной пленки с  $5,4 \pm 0,2$  до  $8,9 \pm 0,2$ ) и субъективных (снижение индекса OSDI с  $43,2 \pm 1,25$  до  $15,1 \pm 1,5$ ) признаков ССГ. Однако положительная динамика указанных показателей наиболее ярко выражена у пациентов, применявших системн баланс, что связано со способностью препарата восстанавливать и стабилизировать слезную пленку [12].

Еще в одном исследовании проведена оценка терапевтической эффективности средств системн и системн ультра и толерантности к ним пациентов при ССГ. В исследовании принимали участие 50 пациентов в возрасте от 18 до 40 лет после эксимер-лазерной коррекции зрения методом ЛАСИК. Отбирались пациенты, у которых ССГ выявлялся на следующий день после операции. Лечение проводилось в 2 этапа: 1-й этап — 50 пациентам в течение первой недели закапывали системн; 2-й этап — этим же пациентам в течение второй недели закапывали системн ультра. В результате положительный эффект лечения на 1-м этапе зарегистрирован на 6–7-й день у 80% больных, на 2-м этапе — на 4–5 день у 95% больных. После лечения стабильность прекорнеальной слезной пленки и высота слезного мениска повысились. В целом изученные препараты переносились пациентами достаточно хорошо. Применение глазных капель системн ультра при ССГ после ЛАСИК дает более выраженный и стабильный клинический эффект, лучше переносится пациентами, чем препарат сравнения системн. Однако оба препарата могут быть рекомендованы к применению в офтальмологической практике как средства выбора для профилактики и лечения КЗС и ССГ [18].

В исследовании Е. Mrukwa-Kominek и соавт. (2016) препарат системн ультра плюс, назначаемый пациентам с ССГ, продемонстрировал статистически значимое ( $p < 0,005$ ) снижение показателей стандартизованного опросника OSDI. Согласно полученным результатам, терапия средством системн ультра плюс сопровождалась улучшением стабильности слезной пленки (тест Ширмера, время разрыва слезной пленки, окрашивание роговицы), улучшением комфорта глаз и качества жизни [43].

Слезные добавки считаются основой терапии ССГ. Они предназначены для увеличения или стабилизации естественной слезной пленки. Существуют 2 основные категории смазочных молекул: увеличивающие объем слезы (полимеры, такие как гиалуроновая кислота или производные целлюлозы) и улучшающие стабильность слезы (липиды).

**Окутиарз** — увлажняющий офтальмологический раствор на основе гиалуроновой кислоты. Воспроизводит действие естественной слезы, защищает, увлажняет и смазывает поверхность глаза. Применяют по 1 капле в каждый глаз 1–4 раза в день или по мере необходимости [32].

Р. Aragona и соавт. (2002) изучали влияние глазных капель, содержащих гиалуронат натрия, на глазную поверхность пациентов с ССГ при длительном лечении. Рандомизированное двойное слепое исследование проведено у 86 пациентов со средней и тяжелой степенью ССГ. Через 3 мес лечения с применением гиалуроната натрия улучшились результаты цитологического исследования ( $p = 0,024$  в исходном состоянии). Разница по отношению к плацебо была статистически значимой ( $p = 0,036$ ). Исследуемое средство отличалось хоро-

шей переносимостью, во время исследования не возникало никаких побочных явлений, связанных с лечением. Исследователи пришли к выводу, что средство гиалуронат натрия может эффективно уменьшить повреждение глазной поверхности, связанное с ССГ. Длительное лечение искусственными слезами, содержащими гиалуронат натрия, уменьшает повреждение поверхности глаза у пациентов с ССГ [35].

Натрия гиалуронат содержат такие офтальмологические препараты, как **артелак всплеск уно**, **хиломакс-комод**, **визмед гидрогель** и др.

**Хилозар-Комод** — представляет собой комбинацию водного раствора натрия гиалуроната и декспантенола (провитамин В<sub>5</sub>). Натрия гиалуронат обладает необходимой вязкостью и высокими адгезивными свойствами по отношению к передней поверхности глаза, за счет чего раствор образует равномерную прероговичную слезную пленку, которая смывается при моргании и не вызывает снижение остроты зрения, и может применяться в течение дня. Препарат быстро облегчает раздражение глаз, способствует снятию усталости. Входящий в состав раствора декспантенол эффективно поддерживает увлажняющие свойства натрия гиалуроната, так как обладает высокой способностью связывать воду. Это средство может применяться длительно при КЗС и ССГ. Препарат назначают по 1 капле 3 раза в день и чаще, в зависимости от ощущений [5].

Препарат **Cationorm (Катионорм)** — клинически эффективное липидное средство. Это катионная наноэмульсия, содержащая минеральные масла, поверхностно-активные вещества (цеталконий хлорид, тилоксапол, полоксамер) и глицерин.

Препарат **VisuEvo (ВизуЕво)** — новый мультидозный несохраненный офтальмологический раствор с антиоксидантной активностью, в котором используется липосомальная нанодисперсия, связанная с растительным маслом, богатым омега-3 (докозагексаеновая кислота и эйкозапентаеновая кислота), витамином D<sub>3</sub> и пальмитатом витамина А. Липидные структуры способны эффективно стабилизировать нарушенный липидный слой. Если присутствие цеталкония хлорида в катионорме модулирует воспалительную реакцию, то присутствие омега-3 и витамина D в средстве ВизуЕво способно модулировать иммунные и воспалительные реакции. ВизуЕво также содержит витамин А, который может поддерживать активность бокаловидных клеток и целостность эпителия.

В многоцентровом двойном слепом перекрестном рандомизированном клиническом исследовании сравнивали клинические характеристики двух липидных глазных капель (катионорм и ВизуЕво) у пациентов с ССГ. В исследовании участвовали 72 пациента с испарительным (n=54) и неиспарительным (n=18) ССГ, которые получали ВизуЕво (6 нед) и катионорм (6 нед) в рандомизированной последовательности. После базовой линии в течение каждого периода выполняли 2 визита (промежуточный и заключительный, соответственно) через 2 и 6 нед от начала каждого периода). Сравнивались первичные (время разрыва слезы) и вторичные конечные точки (тест Ширмера, тест Фернинга, частота моргания, осмометрия, экспрессия цитокинов и липидов, окрашивание глазной поверхности, удовлетворенность пациентов и оценка OSDI). Исследование показало, что оба средства были высокоэффективны в обеих подгруппах [38].

Другое рандомизированное контролируемое исследование показало, что средство катионорм хорошо переносится и эффективно при лечении пациентов с умеренной и тяжелой степенью ССГ, с кератитом или кератоконъюнктивитом

и может быть альтернативным средством для лечения данной патологии [34].

Офтальмологический препарат **визин чистая слеза** создан на основе натурального растительного экстракта (TS-полисахарида), он схож по составу с человеческой слезой. Значительно улучшает стабильность слезной пленки, снижает симптомы КЗС и ССГ, обеспечивает длительный увлажняющий эффект. Применяется по 1–2 капли в каждый глаз 3–4 раза в день.

**ОКУФлеш** — специальный изотонический буферный раствор натрия хлорида, включающий экстракт очанки лекарственной в качестве вспомогательного вещества, которое оказывает противовоспалительное и антисептическое действие. Может применяться при КЗС у взрослых и детей, у беременных и лактирующих женщин. Применяют интраконъюнктивально по 2 капли 4 раза в день [32].

В.Д. Михель и соавт. (2012) провели клиническое исследование по эффективности глазных капель ОКУФлеш в лечении пациентов с инфекционными и неинфекционными заболеваниями переднего отрезка глаза у 560 пациентов с ССГ, астенопией, реактивной гиперемией, блефаритом, аллергическим, вирусным и бактериальным конъюнктивитом.

Исследователи пришли к выводу, что средство ОКУФлеш способствует более быстрому купированию симптомов и сокращению сроков лечения всех воспалительных процессов переднего отдела глаза, в том числе аллергического конъюнктивита, устраняет симптомы усталости глаз и дискомфорта различной этиологии, может применяться длительно для профилактики и гигиены конъюнктивального мешка. Средство хорошо переносится взрослыми, беременными, детьми (в том числе в возрасте до 1 года), а также пациентами с отягощенным аллергическим анамнезом [23].

Выбор офтальмологического средства для профилактики и лечения КЗС и ССГ должен осуществляться индивидуально в зависимости от тяжести течения, наличия сопутствующей патологии роговицы и конъюнктивы. Выраженность симптомов ССГ может служить критерием выбора препарата для устранения сухости глаз. При жалобах на невыраженную сухость и низкой приверженности лечению (пациент не может / не хочет закапывать капли чаще 1 раза в день) целесообразно применение глазного геля офтагель. У пациентов с выраженными жалобами на ССГ даже в утренние часы препаратом выбора является катионорм. Если эпизоды сухости возникают ближе к вечеру, особенно после напряженной зрительной нагрузки, предпочтение следует отдавать офтальмологическому раствору окутиарз [19].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительное использование компьютеров и электронных устройств, зачастую на близком расстоянии от глаз, стало обычным явлением. Это увеличивает нагрузку на зрительную систему человека. С учетом количества пользователей электронными устройствами и значительной распространенности у них симптомов КЗС вполне вероятно, что все больше пациентов будет обращаться к офтальмологам за помощью. Подход к лечению данной патологии должен быть комплексным и включать рекомендации по улучшению условий работы с электронными устройствами, а также применение различных офтальмологических препаратов.

Ведущее место в профилактике и лечении КЗС занимают кератопротекторы синтетического происхождения (визомитин), препараты слезозаменителей (гипромелоза, карбомер), средства искусственной слезы (систейн, системн ультра и си-

стейн баланс), которые могут быть рекомендованы к применению в офтальмологической практике как средства первого ряда для профилактики и лечения КЗС и ССГ. Офтальмологические растворы, содержащие гиалуронат натрия, и липидные средства (катинорм) эффективно уменьшают повреждение глазной поверхности, повышают стабильность слезы и могут быть вспомогательными или альтернативными средствами для профилактики и лечения данной патологии.

\*\*\*

*Конфликты интересов отсутствуют.*

*Исследование не имело финансовой поддержки.*

## Литература/Reference

- Барышникова Д.А. Взгляд офтальмолога: выбор увлажняющих капель для глаз [Baryshnikova D. A. The view of an ophthalmologist: the choice of moisturizing drops for the eyes. (in Russ.)]. Режим доступа / Access mode: <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=69043>
- Бржецкий В.В. Алгоритм выбора слезозаместительной терапии у пациентов в амбулаторной практике. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2018; 18 (1): 13–9 [Brzhesky V.V. Algorithm of selecting the tear replacement therapy in ambulatory practice. *RMJ. Clinical ophthalmology*. 2018; 18 (1): 13–9 (in Russ.)].
- Бржецкий В.В. Компьютерный зрительный синдром и синдром «сухого глаза» [Brzhesky V.V. Computer visual syndrome and «dry eye» syndrome. (in Russ.)]. Режим доступа / Access mode: <https://eyepress.ru/article.aspx?42434>
- Газизова И.Р., Тихомирова И.Ю. Клинические эффекты Визомитина на поверхность глаза. *Новости глаукомы*. 2015; 33 (1): 100–1 [Gazizova I.R., Tikhomirova I.Yu. Clinical effects of Visomitin on the surface of the eye. *Glaucoma news*. 2015; 33 (1): 100–1 (in Russ.)].
- Государственный реестр лекарственных средств [State Register of Medicines. (in Russ.)]. Режим доступа / Access mode: <https://grls.rosminzdrav.ru/Default.aspx>
- Громова О.А., Торшин И.Ю., Егорова Е.Ю. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты и когнитивное развитие детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2011; 10 (1): 66–72 [Gromova O.A., Torshin I.Yu., Yegorova E.Yu. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and cognitive development of children. *Current Pediatrics*. 2011; 10 (1): 66–72 (in Russ.)].
- Егорова А.В., Мыкольников Е.С. Препарат Ирифрин 2,5% в терапии компьютерного зрительного синдрома. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2009; 1: 30–3 [Egorova A.V., Mykolnikova E.S. Irifrin 2.5% in treatment of computer syndrome. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2009; 1: 30–3 (in Russ.)].
- Захарова М.А., Куроедов А.В. Применение антиоксидантов в комплексной терапии компьютерного зрительного синдрома. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2016; 1: 54–9 [Zakharova M.A., Kuroyedov A.V. Antioxidants in complex treatment of computer vision syndrome. *RMJ. Clinical ophthalmology*. 2016; 1: 54–9 (in Russ.)].
- Захарова М.А., Оганезова Ж.Г. Современные подходы к терапии компьютерного зрительного синдрома. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2018; 1: 50–3 [Zakharova M.A., Oganezova J.G. Modern approaches to the therapy of computer visual syndrome. *RMJ. Clinical ophthalmology*. 2018; 1: 50–3 (in Russ.)].
- Ибрагимова Д.И. Выбор алгоритма терапии различных клинических форм поражения роговицы при синдроме сухого глаза (экспериментально-клиническое исследование). Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.: Моск. науч.-исслед. ин-т глаз. болезней им. Гельмгольца, 2014 [Ibragimova D.I. Choice of an algorithm for the treatment of various clinical forms of corneal lesions in dry eye syndrome (experimental and clinical study). Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M.: Mosk. nauch.-issled. in-t glaz. boleznei im. Gel'mgol'tsa, 2014 (in Russ.)].
- Исакова Е.В. Работа с компьютером и компьютерный зрительный синдром. *Вятский мед вестн*. 2011; 3: 32–5 [Isakova E.V. Work connected to computer and computer vision syndrome. *Vyatskii med vestn*. 2011; 3: 32–5 (in Russ.)].
- Калмыков Р.В., Каменских Т.Г. Препараты на основе гидроксипропил гуара в лечении синдрома сухого глаза у пациентов, занятых в цементном производстве. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2016; 11 (1): 16–8 [Kalmukov R.V., Kamenskikh T.G. Preparations based on hydroxypropyl-guar in the treatment of the «dry eye» syndrome in patients involved in cement manufacture. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2016; 11 (1): 16–8 (in Russ.)].
- Кац Д.В. Возможности применения комплексных препаратов, включающих антоцианоиды, в лечении и профилактике офтальмологических заболеваний. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2014; 3: 180–3 [Katz D.V. Possibilities of usage of complex drugs including anthocyanosides in the treatment and prophylaxis of ophthalmologic diseases. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2014; 3: 180–3 (in Russ.)].
- Киселева Т.Н. Роль антоцианоидов в коррекции нарушений микроциркуляции и гемодинамики глаза при офтальмопатологии. *Российский офтальмологический журнал*. 2013; 1: 108–12 [Kiseleva T.N. The role of anthocyanosides in the correction of eye microcirculation and hemodynamic disorders in ophthalmic pathology. *Russian Ophthalmological Journal*. 2013; 1: 108–12 (in Russ.)].
- Киселева Т.Н., Лагутина Ю.М., Кравчук Е.А. Современные аспекты патогенеза, клиники и медикаментозного лечения неэкссудативных форм возрастной макулярной дегенерации. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2006; 3: 99–103 [Kiseleva T.N., Lagutina Yu.M., Kravchuk E.A. Modern aspects of pathogenesis, clinic and treatment of non-exudative forms of age-related macular degeneration. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2006; 3: 99–103 (in Russ.)].
- Киселева Т.Н., Полуни Г.С., Будзинская М.В. и др. Современные подходы к лечению и профилактике возрастной макулярной дегенерации. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2007; 2: 78–82 [Kiseleva T.N., Polunin G.S., Budzinskaya M.V. et al. Modern approaches to treatment and prophylaxis of age related macular degeneration. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2007; 2: 78–82 (in Russ.)].
- Компьютерный зрительный синдром в практике врача-офтальмолога [Computer vision syndrome in the practice of an ophthalmologist. (in Russ.)]. Режим доступа / Access mode: <https://medvestnik.ru/content/medarticles/Komputernyi-zritelnyi-sindrom-v-praktike-vracha-oftalmologa.html>
- Крылов С.В., Ким О.А. Результаты сравнительной оценки эффективности терапевтического действия и переносимости препаратов Систейн® и Систейн ультра®. *Офтальмология*. 2011; 8 (3): 44–7 [Krylov S.V., Kim O.A. Results of a comparative estimation of efficiency and tolerance of preparations Systane® and Systane®. *Ophthalmology*. 2011; 8 (3): 44–7 (in Russ.)].
- Лоскутов И.А., Корнеева А.В. Диагностика и терапия синдрома сухого глаза в поликлинических условиях. *Эффективная фармакотерапия*. 2019; 15 (33): 24–9 [Loskutov I. A., Korneeva A.V. Diagnosis and Therapy of Dry Eye Syndrome in Ambulatory Care. *Effective pharmacotherapy*. 2019; 15 (33): 24–9 (in Russ.)]. DOI: 10.33978/2307-3586-2019-15-33-24-28
- Майчук Ю.Ф., Яни Е.В. Исследование эффективности применения препарата офтолик в лечении болезни сухого глаза. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2009; 10 (1): 33–6 [Maichuk Yu.F., Yani E.V. Study of effect of Ophtholique in the treatment of dry eye syndrome. *RMJ. Clinical ophthalmology*. 2009; 10 (1): 33–6 (in Russ.)].
- Малишевская Т.Н., Долгова И.Г., Ортенберг Э.А. Изучение влияния препаратов Стрикс и Стрикс форте на зрительные функции больных с возрастной патологией сетчатки и зрительного нерва. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2008; 1: 20–4 [Malishevskaya T.N., Dolgova D.L., Ortenberg E.A. The investigation of Strix and Strix forte effect on visual functions of patients with retinal and optic nerve pathology. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2008; 1: 20–4 (in Russ.)].
- Мальханов В.Б., Гумерова Е.И., Матюхина Е.Н. Терапевтическая эффективность препарата «Систейн Ультра» при синдроме сухого глаза [Malkhanov V.B., Gumerova E.I., Matyukhina E. N. Therapeutic efficacy of the drug «Sistein Ultra» in dry eye syndrome (in Russ.)]. Режим доступа / Access mode: <https://eyepress.ru/article.aspx?11411>
- Михель В.Д., Божович Ю.В., Диогенова М.А. и др. Эффективность препарата ОКУФлеш® при заболеваниях переднего отдела глаза у детей и взрослых. *Лікарю-практику*. 2013; 1 (93) [Mikhel V.D., Bozhovich Yu.V., Diogenova M.A. et al. The effectiveness of the drug Okuflesh® in diseases of the anterior part of the eye in children and adults. *Likaru-practice*. 2013; 1 (93) (in Ukraine)]. Режим доступа / Access mode: <https://www.umj.com.ua/article/53341/effektivnost-preparata-okuflesh-sup-sup-pri-zabolevaniyax-perednego-otdela-glaza-u-detej-i-vzroslyx>
- Нагорский П.Г. Применение антиоксидантов в комплексной терапии компьютерного зрительного синдрома. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2006; 1: 38–40 [Nagorskiy P.G. Usage of antioxidants in the complex treatment of computer visual syndrome. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2006; 1: 38–40 (in Russ.)].

25. Нероев В.В., Сарыгина О.И. Оценка клинической эффективности антиоксидантного комплекса Стрикс® форте в терапии возрастной макулярной дегенерации. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2007; 3: 101–3 [Neroev V.V., Sarygina O.I. Evaluation of clinical efficacy of antioxidant complex Strix Forte in the treatment of age-related macular degeneration. *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2007; 8: 101–3 (in Russ.)].
26. Овечкин И.Г., Агафонов Н.Н., Овечкин Н.И. и др. Применение функциональной коррекции органа зрения пациентам – операторам зрительного профиля с позиций современных требований к медицинской реабилитации. *Российский офтальмологический журнал*. 2015; 1: 90–7 [Ovechkin I.G., Agafonov N.N., Ovechkin N.I. et al. Functional correction of the eye in operators engaged in extensive visual work from the viewpoint of modern requirements to medical rehabilitation. *Russian Ophthalmological Journal*. 2015; 1: 90–7 (in Russ.)].
27. Прожерина Ю., Илюхина Е. Инновационные подходы к решению проблемы синдрома «сухого глаза». *Ремедиум*. 2018; 1–2: 55–8 [Prozherina Yu., Ilyukhina E. Innovative approaches to address the dry eye syndrome issue. *Remedium*. 2018; 1–2: 55–8 (in Russ.)]. DOI: 10.21518/1561-5936-2018-1-2-55-58
28. Романенко И.А. Эффективность препаратов черники в офтальмологии: клинические наблюдения. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2011; 1: 32–4 [Romanenko I.A. Efficiency of bilberry drugs in ophthalmology: clinical observations (Literary review). *RMJ. Clinical Ophthalmology*. 2011; 1: 32–4 (in Russ.)].
29. Сафонова Т.Н., Сурнина З.В., Зайцева Г.В. Сравнительная характеристика осмолярности, слезопродукции и состояния эпителия роговицы после инстилляций препаратов визомитин и гипромеллозы. *Медицинский совет*. 2020; 21: 249–55 [Safonova T.N., Surnina Z.V., Zaitseva G.V. Comparative characteristics of osmolarity, tear production and state of the corneal epithelium after instillations of the preparations Visomitin and hypromellose. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2020; 21: 249–55 (in Russ.)]. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-21-249-255
30. Сардалова Л.Р., Сысоева А.И. Анализ ассортимента глазных капель и гелей, применяемых при синдроме «сухих глаз». В кн.: Молодежь, наука, медицина. Тезисы 66-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием. Тверь, 2021; с. 246–7 [Sardalova L.R., Sysoeva A.I. Analysis of the range of eye drops and gels used in the «dry eye» syndrome. In the book: Youth, science, medicine. Abstracts of the 66th All-Russian Interuniversity Student Scientific Conference with International participation. Tver, 2021; p. 246–7 (in Russ.)].
31. Сидоренко Е.И., Маркова Е.Ю., Матвеев А.В. Компьютерный зрительный синдром. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2009; 2: 31–3 [Sidorenko E.I., Markova E. Yu., Matveyev A.V. Computer vision syndrome. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2009; 2: 31–3 (in Russ.)].
32. Справочник лекарств и товаров аптечного ассортимента. РЛС [Directory of medicines and pharmacy products. RLS (in Russ.)]. URL: <https://www.rlsnet.ru/>
33. Яни Е.В., Катаргина Л.А., Чеснокова Н.Б. и др. Первый опыт использования препарата «Визомитин» в терапии «Сухого глаза». *Практическая медицина*. 2012; 59 (4): 134–7 [Yani E.V., Katargina L.A., Chesnokova N.B. et al. The first experience of using the drug vizomitin in the treatment of «dry eyes». *Practical medicine*. 2012; 59 (4): 134–7 (in Russ.)].
34. Amrane M., Creuzot-Garcher C., Robert P.-Y. et al. Ocular tolerability and efficacy of a cationic emulsion in patients with mild to moderate dry eye disease – a randomised comparative study. *J Fr Ophtalmol*. 2014; 37 (8): 589–98. DOI: 10.1016/j.jfo.2014.05.001
35. Aragona P., Papa V., Micali A. et al. Long term treatment with sodium hyaluronate-containing artificial tears reduces ocular surface damage in patients with dry eye. *Br J Ophthalmol*. 2002; 86: 181–4. DOI: 10.1136/bjo.86.2.181
36. Barar A., Apatachioaie I.D., Apatachioaie C. et al. Ophthalmologist and «computer vision syndrome». *Oftalmologia*. 2007; 51 (3): 104–9.
37. Chong E.W., Kreis A.J., Wong T.Y. et al. Dietary omega-3 fatty acid and fish intake in the primary prevention of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. *Arch Ophthalmol*. 2008; 126 (6): 826–33. DOI: 10.1001/archophth.126.6.826
38. Fogagnolo P., Quisisana C., Caretti A. et al. Efficacy and Safety of VisuEvo® and Cationorm® for the Treatment of Evaporative and Non-Evaporative Dry Eye Disease: A Multicenter, Double-Blind, Cross-Over, Randomized Clinical Trial. *Clin Ophthalmol*. 2020; 14: 1651–63. DOI: 10.2147/OPHT.S258081
39. Haji-Ali-Nili N., Khoshzaban F., Karimi M. Lifestyle Determinants on Prevention and Improvement of Dry Eye Disease from the Perspective of Iranian Traditional Medicine. *Iran J Med Sci*. 2016; 41 (3 Suppl): S39.
40. Heemskerk J.W., Vossen R.C., van Dam-Mieras M.C. Polyunsaturated fatty acids and function of platelets and endothelial cells. *Curr Opin Lipidol*. 1996; 7 (1): 24–9. DOI: 10.1097/00041433-199602000-00006
41. Jaiswal S., Asper L., Long J. et al. Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clin Exp Optom*. 2019; 102 (5): 463–77. DOI: 10.1111/cxo.12851
42. Mersha G.A., Hussen M.S., Belete G.T. et al. Knowledge about Computer Vision Syndrome among Bank Workers in Gondar City. *Northwest Ethiopia*. 2020; 14: 2561703. DOI: 10.1155/2020/2561703
43. Mrukwa-Kominek E., Baranska K., Jadczyk K. First clinical reports on the application of the modern dual-polymer formula in aqueous deficiency dry eye syndrome: Polish observations. 20th ESCRS Winter Meeting 26–28 February 2016, ATHENS, Greece.
44. Munshi S., Varghese A., Dhar-Munshi S. Computer vision syndrome-A common cause of unexplained visual symptoms in the modern era. *Int J Clin Pract*. 2017; 71 (7). DOI: 10.1111/ijcp.12962
45. Randolph S.A. Computer Vision Syndrome. *Workplace Health Saf*. 2017; 65 (7): 328. DOI: 10.1177/2165079917712727
46. SanGiovanni J.P., Agrón A., Meleth A.D. et al. ω-3 Long-chain polyunsaturated fatty acid intake and 12-y incidence of neovascular age-related macular degeneration and central geographic atrophy: AREDS report 30, a prospective cohort study from the Age-Related Eye Disease Study. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90 (6): 1601–16. DOI: 10.3945/ajcn.2009.27594
47. Simmons P.A., Carlisle-Wilcox C., Chen R. et al. Efficacy, safety, and acceptability of a lipid-based artificial tear formulation: a randomized, controlled, multicenter clinical trial. *Clin Ther*. 2015; 37 (4): 858–68. DOI: 10.1016/j.clinthera.2015.01.001

## OPHTHALMIC AGENTS IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF COMPUTER VISION SYNDROME

T. Potupchik<sup>1</sup>, Candidate of Medical Sciences, E. Okladnikova<sup>1</sup>, Candidate of Medical Sciences, L. Evert<sup>2</sup>, MD; E. Belova<sup>1</sup>; Yu. Kostyuchenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Ministry of Health of Russia

<sup>2</sup>Research Institute for Medical Problems of the North, Federal Research Center «Krasnoyarsk Research Center», Siberian Branch, Russian Academy of Sciences

The paper reviews information on the use of ophthalmic agents to prevent and treat computer vision syndrome (CVS) and dry eye syndrome (DES). Studies show that the leading place in the therapy of CVS and DES is occupied by synthetic keratoprotectors, tear substitutes, and artificial tear products, which can be recommended for use in ophthalmology practice as first-line agents for the prevention and treatment of these diseases. It has been proven that ophthalmic solutions containing sodium hyaluronate and lipid-based agents effectively improve the damaged ocular surface and tear stability and can be auxiliary or alternative agents for the prevention and treatment of this pathology.

**Key words:** ophthalmology, computer vision syndrome, dry eye syndrome, keratoprotectors, ophthalmic agents.

**For citation:** Potupchik T., Okladnikova E., Evert L. et al. Ophthalmic agents in the prevention and treatment of computer vision syndrome. *Vrach*. 2021; 32 (7): 39–46. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-07-06>

**Об авторах/About the authors:** Potupchik T.V. ORCID: 0000-0003-1133-4447