

Ковригина Екатерина Игоревна

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КЛИНИКО-
ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ
«КАЧЕСТВА ЖИЗНИ» ПАЦИЕНТА С ЯВЛЕНИЯМИ КОМПЬЮТЕРНОГО
ЗРИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА**

3.1.5. Офтальмология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ ФНКЦ ФМБА России), г. Москва.

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор **Овечкин Игорь Геннадьевич**

Официальные оппоненты:

Тарутга Елена Петровна, доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г.Москва.

Страхов Владимир Витальевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г.Ярославль.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт глазных болезней», г.Москва.

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2022 г. в _____ на заседании диссертационного совета 68.1.010.01 при ФГБУ ФНКЦ ФМБА России по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА по адресу: 125371, Москва, Волоколамское шоссе, д. 91 и на сайте диссертационного совета <http://medprofedu.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук,
профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы

В современном обществе отмечается практически повсеместное использование компьютеров как для профессиональной, так и бытовой деятельности. В связи с этим следует подчеркнуть, что возникновение компьютерного зрительного синдрома (КЗС) является закономерным отражением неблагоприятного влияния длительной работы за экраном компьютера как на различные системы организма (в первую очередь, зрительную), так и в целом на производительность труда (Ефимова Е.Л. и соавт., 2015; Sawaya R.T., Meski N.T., 2020). К настоящему времени возникновение КЗС признается одной из ведущих проблем профессионального здоровья, так как, по мнению ряда авторов, около 70% пользователей компьютеров страдают от КЗС, который сопровождается снижением качества выполняемой зрительной работы (Dessie A. et al., 2018; Ng H. et al., 2020). Важно подчеркнуть две базовые позиции КЗС. Первая связана с возникновением астенопии как физиологической реакции на длительную зрительную работу, вторая определяет ряд принципиальных отличий электронных систем отображения информации от традиционного бумажного текста, что рассматривается с позиции одного из ведущих факторов риска развития астенопии (Овечкин И.Г., Грищенко И.В., 2017; Ranasinghe P. et al., 2016).

Возникновение характерных для КЗС жалоб вынуждает пациента обратиться за врачебной помощью. Безусловно, в первую очередь, требуется консультация офтальмолога. Однако, по данным ряда авторов (Munshi S., 2017; Bogdănici C.M., 2019), пациенты обращаются к альтернативным специалистам (врачам общей практики, неврологам, терапевтам), что связано с разнообразием субъективной симптоматики при КЗС. Проведенный анализ литературы указывает лишь на отдельные исследования, систематизирующие основные проявления КЗС с позиций пациента зрительно-напряженного труда (ЗНТ).

В настоящее время обследование пациентов с явлениями КЗС выполняется по следующим основным направлениям: измерение остроты зрения и рефракции; исследование состояния аккомодационной системы глаза, оценка субъективного зрительного и медико-психологического статуса; исследование «качества жизни» (КЖ) [Емельянов Г.А., 2013; Уиггинс Н.П., 2016; Marino P.F. et al., 2020]. В последние годы все большее внимание в офтальмологической практике уделяется исследованию КЖ, что связано с достаточно большим объемом данных, указывающих на наличие статистически значимых корреляционных связей между КЖ и объективными показателями зрительной системы (Мальшев А.В. с соавт., 2015; Bian W. et al., 2018; Azoulay-Sebban L. et al., 2020).

Проведенный анализ литературных данных указывает на ряд исследований по разработке опросника КЖ пациента с явлениями КЗС. Предлагаемые опросники основаны на жалобах пациента, в целом соответствуют общепринятым требованиям по валидности (в частности, по

параметру «Кронбаха- α ») и отличаются по психометрическим шкалам и бальной оценке. В то же время, несмотря на достаточно широкий диапазон методов, полученные результаты не всегда удовлетворяют практикующего офтальмолога с позиции оценки степени тяжести нарушения зрения (Никифорова А.А., 2020; González-Pérez M. et al., 2014; Iqbal M. et al., 2019).

Изложенные положения определяют актуальность совершенствования методики оценки КЖ пациента с КЗС как с позиций взаимосвязи данного показателя с клиничко-функциональным состоянием органа зрения, так и с разработкой новых методологических положений, обосновывающих собственно проводимое обследование.

Цель работы

Научное обоснование, разработка и оценка клиничко-диагностической эффективности методики исследования КЖ пациента с явлениями КЗС.

Основные задачи работы:

1. Провести (на базе индивидуального собеседования с пациентами ЗНТ по стандартной разработанной методике) анализ основных субъективных проявлений КЗС.
2. Оценить влияние основных жалоб пациента с явлениями КЗС на КЖ с позиции эксперта-офтальмолога.
3. Научно обосновать и разработать методику оценки КЖ пациента с явлениями КЗС на основе апробированных в клиничко-медицине методологических стандартов, провести клиничко-функциональную оценку оригинального опросника («КЗС-22») на предмет соответствия общепринятым требованиям по базовым показателям (содержательная, конструктивная, критериальная валидность, надежность, воспроизводимость, чувствительность, специфичность).
4. Провести сравнительную оценку клиничко-эффективности разработанной методики исследования КЖ пациента по сравнению с традиционными («ЭСАР», «CVS-Q» «OSDI») с позиций взаимосвязи с диагностическими критериями аккомодационной астенопии.
5. Провести сравнительную оценку КЖ (по методике «КЗС-22») пациентов с явлениями КЗС в зависимости от вида аккомодационной астенопии (привычное избыточное напряжение аккомодации и астеническая форма аккомодационной астенопии).
6. Разработать практические рекомендации по применению методики «КЗС-22» в целях диагностики (норма, астенопия) и стадии выраженности (субкомпенсации, декомпенсации) астенопии у пациентов с явлениями КЗС.

Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:

1. Разработанная методика («КЗС-22») оценки КЖ пациента с явлениями КЗС характеризуется (по сравнению с традиционными «ЭСАР», «CVS-Q» «OSDI») существенно более высоким уровнем клиничко-эффективности, что подтверждается выраженной корреляционной взаимосвязью с параметрами зрительной системы (особенно, диагностическими критериями

аккомодационной астенопии) и объясняется методологическими особенностями при разработке опросника, связанными с проведением экспертной оценки врача-офтальмолога, оптимальной процедурой шкалирования, а также требуемым уровнем базовых показателей (содержательная, конструктивная, критериальная валидность, надежность, воспроизводимость, чувствительность, специфичность).

2. Применение методики «КЗС-22» обеспечивает (по результатам клиничко-функционального обследования пациентов с явлениями КЗС) достаточно эффективную дифференциальную диагностику состояния зрения (норма, астенопия) и стадии выраженности астенопии (компенсация, декомпенсация), что подтверждается высоким уровнем чувствительности, специфичности и прогностического качества разработанного опросника.

Научная новизна работы

Впервые в офтальмологической практике разработана методика оценки КЖ пациента с явлениями КЗС («КЗС-22»), отличающаяся от апробированных аналогов методологическими особенностями опросника, связанными с проведением экспертной оценки врача-офтальмолога и оптимальной процедурой шкалирования.

Установлено, что разработанный опросник «КЗС-22» в полном объеме соответствует общепринятым требованиям по параметрам содержательной, конструктивной, критериальной валидности, надежности, воспроизводимости, чувствительности, специфичности, а также характеризуется высоким уровнем (0,939) прогностического качества модели.

Определена более высокая клиническая эффективность методики «КЗС-22» по сравнению с традиционными («ЭСАР», «CVS-Q» «OSDI»), что, в частности, подтверждается существенным повышением коэффициента корреляции (0,7–0,76 по сравнению с 0,18–0,54) с диагностическими критериями аккомодационной астенопии (КМФ, σКМФ, ОАА, ООА).

Определены (по результатам клиничко-функционального обследования) дифференциально-диагностические критерии состояния зрения (норма, астенопия) пациентов с явлениями КЗС и стадии выраженности астенопии (компенсация, декомпенсация), что подтверждается высоким (0,939) уровнем прогностического качества модели.

Определено, что у пациентов с явлениями КЗС (n=100) наиболее часто встречаются: «глазные» (чувство инородного тела, «песка», зуда в глазу; сухость глаз; покраснение глазных яблок; чувство «рези», жжения в глазу – 100 % обследованных); «зрительные» (чувство «усталости» зрения; напряжение мышц глаза – 100% обследованных), «соматические» (головная боль – 89%, болевые ощущения в шее и спине -79%), «профессиональные» (желание остановить нагрузку, сделать перерыв – 83%; периодическая потеря зрительной концентрации – 77%) и «медико-психологические» (опасения, что зрение может ухудшиться – 65%), субъективные проявления.

Теоретическая значимость работы

Разработаны положения, обосновывающие исследования КЖ в практике медицинского наблюдения пациентов с явлениями КЗС.

Практическая значимость работы заключается в разработке медицинских рекомендаций по практическому применению разработанной методики исследования КЖ у пациентов с явлениями КЗС с позиции диагностики состояния (норма, астенопия) и стадии выраженности астенопии (субкомпенсация, декомпенсация).

Методология и методы исследования

В работе использован комплексный подход к оценке результатов, основанный на применении клинических, функциональных, аккомодационных и субъективных показателей зрительной системы пациента.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (100 пациентов ЗНТ, 96 экспертов-офтальмологов), а также применении современных методов статистической обработки.

Внедрение работы

Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла и цикла профессиональной переподготовки кафедры офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА (г. Москва), в практическую деятельность «Офтальмологического центра Карелии» (г. Петрозаводск).

Апробация и публикация материалов исследования

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на 14-м Российском общенациональном офтальмологическом форуме (г. Москва, 2021 г.).

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России (1.12.2021г).

Материалы диссертации представлены в 9-и научных работах, в том числе в 7-и статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах. Подана заявка (№2021132969 с приоритетом от 12.11.21) на выдачу патента на изобретение «Способ определения показаний для лечения компьютерного зрительного синдрома».

Структура диссертации

Диссертация изложена на 117 страницах машинописного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материалы и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 21 таблицами и 7 рисунками. Список литературы содержит 168 источников, из которых 103 – отечественных авторов и 65 – иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование выполнено в «Офтальмологическом центре Карелии» (г. Петрозаводск) в период 2019 -2021 гг. Под наблюдением находились пациенты ЗНТ со следующими критериями включения в исследование:

- профессиональная повседневная деятельность (не менее 2-х лет), характеризующаяся как зрительно-напряженный труд, связанный с электронными системами отображения информации (не менее 4-х часов в день) и с достаточно высоким уровнем ответственности за конечный результат;
- наличие характерных для астенопии при КЗС жалоб, свидетельствующих о стадии субкомпенсации или декомпенсации (в соответствии с рекомендациями «Экспертного совета по аккомодации и рефракции «ЭСАР» на основе стандартного анкетирования (Проскурина О.В., 2016));
- слабо миопическая (с величиной сферического эквивалента не более 3,0 дптр) или эметропическая рефракция;
- возраст пациента в пределах 24–36 лет;
- отсутствие патологии со стороны органа зрения (кроме рефракционных нарушений) и патологии нервно-психического статуса.

Исследование выполнено в рамках последовательного проведения трех этапов. Основной задачей первого этапа являлся анализ основных субъективных проявлений КЗС. Для решения данной задачей под наблюдением находилось 100 пациентов, с каждым из пациентов было выполнено (по стандартной разработанной методике) индивидуальное собеседование с целью выявления всего объема жалоб, возникающих в процессе длительной работы с компьютером. Математическая обработка выполнялась по частоте возникновения каждой из выявленных жалоб (в % от общего числа пациентов), при этом в результатах представлены субъективные проявления, отмеченные более, чем в 50% случаев. В соответствии с накопленным опытом диспансерного наблюдения пациентов ЗНТ (Кузьменко М.А., 2013; Миронов А.В., 2015; Shrestha G.S., 2011) выявленные жалобы классифицировали по четырем типам – глазные (зрительные), соматические, профессиональные и медико-психологические.

В процессе второго этапа исследования выполнена экспертная (врачебная) оценка основных жалоб пациентов с явлениями КЗС. Для решения данной задачи выявленные на первом этапе жалобы пациента были трансформированы в вопросы. Задачей эксперта-офтальмолога было оценить актуальность каждого из вопросов с позиции степени влияния на «качество жизни» пациента. При этом оценку выполняли по 10-бальной шкале, в которой 0 баллов – вопрос не актуален; 10 баллов – вопрос очень актуален. В исследовании приняло участие 96

офтальмологов в возрасте $41,3 \pm 1,6$ года (диапазон возраста от 32 до 62 лет), имеющих стаж профессиональной деятельности в среднем $17,3 \pm 1,4$ года (в диапазоне от 6 до 37 лет). Основная профессиональная деятельность экспертов была связана с поликлиническим приемом (48 человек), хирургией (24 человека) или оптометрией (24 человека). В рамках дальнейшего статистического анализа полученных данных определяли зависимость актуальности вопроса от вида профессиональной деятельности путем сравнения средних значений актуальности ($M \pm \sigma$, баллы), полученных в конкретных группах с помощью t-критерия Стьюдента, значимыми считались различия в случае $p < 0,05$. При оценке зависимости выбора наиболее актуальных с позиций эксперта вопросов от возраста и стажа профессиональной деятельности вычислялся коэффициент корреляции Пирсона (КК) с последующим сравнением тесноты связи по шкале Чеддока.

В рамках оценки и ранжирования вопросов на основе результатов анкетирования экспертов-офтальмологов рассчитывались основные параметры описательной статистики для всех вопросов – арифметическая средняя (АС, как «весовой» коэффициент вопроса) и стандартное отклонение (СО, как показатель согласованности позиции анкетированных). «Выброс» незначимых вопросов выполнялся на основе метода Парето, достаточно широко апробированный для решения оптимизации медицинской задачи в мультикритериальном пространстве и направленный на выбор критериев (в нашем случае – вопросов) с наибольшим вкладом в общий «вес» (Kamal-Sayed H. et al., 2018). При этом использовался «классический» принцип Парето – 80% вопросов с максимальным вкладом в актуальность (по показателю АС/СО). Уровень согласованности окончательной версии опросника оценивался по показателю «Кронбаха- α », который является одним из базовых при разработке опросника оценки КЖ и представляет собой сравнение разброса каждого элемента с общим разбросом всей шкалы. Если существует только случайная погрешность в ответах на вопросы, то коэффициент альфа будет равен нулю. Если все вопросы совершенно надежны и измеряют один и тот же объект, то коэффициент альфа равен 1,0 (González-Pérez M. et al., 2014).

Клинические исследования третьего этапа работы были направлены на решение трех основных задач:

- разработка «весовых» коэффициентов каждого из возможных ответов опросника;
- сравнительная оценка клинической эффективности различных методов исследования КЖ пациентов ЗНТ с явлениями КЗС;
- клиническое нормирование разработанного опросника.

Для решения поставленных на третьем этапе задач под нашим наблюдением находилось 82 пациента ЗНТ (88% мужчин, 12% женщин, средний возраст $29,6 \pm 1,6$ года) и 26 пациентов контрольной группы (82% мужчин, 18% женщин, средний возраст $28,2 \pm 1,4$ года), не являющихся

пациентами ЗНТ и не предъявлявших астенопические жалобы. У каждого пациента было выполнено однократное обследование клинико-функциональных и офтальмоэргонимических показателей зрительного анализатора по стандартным методикам. При этом оценивались следующие моно- и бинокулярные показатели: некорригированная острота зрения вдаль, максимально корригированная острота зрения вдаль, оптимальная оптическая коррекция (по величине сферического эквивалента), объем абсолютной аккомодации (на аккомодометре «АКА-01»), положительная, отрицательная части и объем относительной аккомодации с помощью пробной оправы и таблицы Д.А. Сивцева для близи), состояние объективной аккомодации (коэффициент аккомодационного ответа, коэффициент микрофлюктуаций и др. монокулярно на каждый глаз с помощью прибора «RightonSpeedy-I», Япония), реакция на движущиеся объекты (с помощью специальной компьютерной программы) и ряд других. Всего было определено 33 показателя функционального состояния зрительного анализатора.

В качестве одного из основных критериев диагностики вида астенопии применяли апробированный показатель – коэффициент микрофлюктуаций цилиарной мышцы глаза (КМФ, отн.ед.), исследуемый с помощью метода объективной аккомодографии на приборе «RightonSpeedy-I» (Япония). При этом в соответствии с ранее проведенными исследованиями (Овечкин И.Г. и соавт., 2020) диагностика вида астенопии осуществлялась по следующим величинам: при КМФ менее 53,0 – астеническая форма аккомодационной астенопии (патология); при КМФ от 53,0 до 58,0 – норма; при КМФ более 58,0 – привычное избыточное напряжение аккомодации (патология). Кроме того, для оценки параметра «воспроизводимости» разработанного опросника у 28 пациентов было выполнено дополнительное двукратное (через 4 и 8 дней после комплексного обследования) тестирование по опроснику «КЗС-22»).

В качестве основного опросника применялась оригинальная разработка («КЗС-22», ОПРОСНИК -1). В качестве сравнительных методов оценки КЖ использовались следующие 3 контрольных опросника:

ОПРОСНИК 2 – Опросник «ЭСАР», включающий 10 вопросов (жалоб) с градацией выраженности каждого из ответов от 0 до 10 баллов (Проскурина О.В., 2016).

ОПРОСНИК 3 – «Опросник по синдрому компьютерного зрения» («Computer vision syndrome questionnaire, «CVS-Q»), включающий 16 вопросов (жалоб) с градацией ответов по выраженности и частоте от 0 до 2 баллов (Seguí M. et al., 2015;).

ОПРОСНИК 4 – «Индекс заболеваний глазной поверхности», («Ocular Surface Disease Index», «OSDI»), включающий 15 вопросов (жалоб) с градацией ответов по частоте от 1 до 5 баллов (Schiffman R.M., 2000), при этом применялся адаптированный к астенопии вариант опросника (Шамсетдинова Л.Т., 2019).

Математический анализ основывался на определении коэффициента корреляции Пирсона между общим показателем тестирования (ОПТ) по опросникам и клинико-функциональными параметрами зрительной системы.

Клиническое нормирование разработанного опросника выполнялось на основе получения максимальных показателей «чувствительности» и «специфичности» (от 0 до 1,0). Оценку полученных результатов выполняли по следующей шкале: 0,0–0,5 – «практически бесполезная»; 0,5–0,7 – «низкая»; 0,7–0,9 – «умеренная»; 0,9–1,0 – «высокая». Наряду с этим, выполнялся анализ взаимоотношения «чувствительности» и «специфичности» разработанного опросника с позиции применения стандартных ROC-кривых. Количественная интерпретация ROC даёт показатель AUC, отображающий «площадь», ограниченная ROC-кривой и осью доли ложных положительных классификаций.

Результаты работы и их обсуждение

Научное обоснование и методологические принципы разработки опросника КЖ у пациентов с явлениями КЗС основывались на базовых положениях, разработанных специалистами ведущего в Российской Федерации учреждения, занимающегося исследованием КЖ в медицинской практике («Международный центр исследования качества жизни, г. Санкт-Петербург») [Новик А.А., Ионова Т.И., 2007, 2010], а также с учетом изложенных далее оригинальных разработок. Разработка опросника включала в себя последовательное проведение следующих этапов: разработка концептуальной основы опросника; разработка предварительной версии опросника и подтверждение содержательной валидности; оценка и ранжирование вопросов на основе результатов анкетирования экспертов-офтальмологов; коррекция «первичных весов» по вопросам; расчет корректировочных коэффициентов по вопросам; «выброс» незначимых вопросов; определение финальной версии вопросов; разработка процедуры шкалирования; разработка «весовых» коэффициентов каждого из возможных ответов.

Результаты комплексного анализа свидетельствуют, что разработанный опросник в полном объеме соответствует следующим апробированным требованиям.

Содержательная валидность, позволяющая оценить, насколько полно опросник охватывает аспекты того, для чего он был создан. Подтверждением содержательной валидности разработанного опросника является:

- вопросы, шкалы и общее содержание отражают значимость для пациента и важные с клинической точки зрения параметры;
- основными участниками процесса разработки опросника явились как пациенты, так и эксперты-офтальмологи;

- наличием основных, подтверждающих валидность, документов (индивидуальное собеседование с пациентом, анкеты экспертов-офтальмологов, с помощью которых было получено мнение об опроснике);
- применением в целях «выброса» незначимых вопросов аналитического метода Парето (с «классическим» принципом – 80% вопросов с максимальным вкладом в актуальность), позволяющего классифицировать вопросы (жалобы) по степени их важности.

Конструктивная валидность, оценивающая насколько структура опросника позволяет достоверно измерить то, что он должен измерить. Для оценки конструктивной валидности проводилось сравнение показателей КЖ в различных группах пациентов. Установлено (Рисунок 1), что в контрольной группе (пациенты без астенопических жалоб) отмечалось выраженное, статистически значимое повышение КЖ (на 16,6-18,8%) по сравнению группами пациентов с основными формами аккомодационной астенопии (привычное избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) и астеническая форма аккомодационной астенопии АФАА).

Надежность, основанная на анализе внутренней согласованности, которая оценивается по коэффициенту α -Кронбаха. Проведенный анализ показал, что для финальной версии опросника показатель «Кронбаха- α » составил 0,85, что соответствует тому, что согласованность опросника можно оценить как «хорошую».

Воспроизводимость, основанная на способности опросника воспроизводить результаты у одного пациента в пределах непродолжительного временного периода. Полученные результаты (Рисунок 2) свидетельствуют, что «разброс» общего показателя тестирования (через 4 и 8 дней) по сравнению с первичным обследованием составил не более 1%, что свидетельствует о высоком уровне показателя «воспроизводимости» разработанного опросника.

Чувствительность, специфичность, являющиеся базовыми показателями для клинического нормирования. Показатель «чувствительность» отражает вероятность того, что «больной» пациент будет классифицирован именно как «больной». Показатель «специфичность» отражает вероятность того, что не «больные» пациенты будут классифицированы именно как не «больные». Взаимоотношение «чувствительности» и «специфичности» оценивалось с позиции прогностического качества модели на основе применения стандартных ROC-кривых. Установлено, что «площадь» под кривой AUC составляет 0,939, что свидетельствует об «отличном» прогностическом качестве модели. При этом в рамках определения количественных критериев, обеспечивающих дифференциальную диагностику возникновения и степени выраженности астенопии, показатели «чувствительность» и «специфичности» составляли 82-87%, что соответствует общепринятым требованиям.

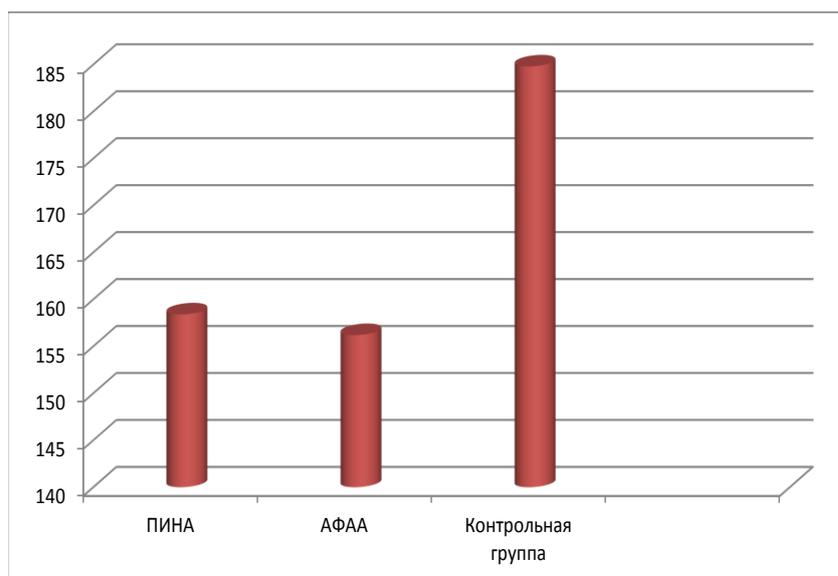


Рисунок 1 – Величина общего показателя тестирования (баллы) по разработанному опроснику «КЗС-22» у пациентов с привычным избыточным напряжением аккомодации (ПИНА), астенической формой аккомодационной астенопии (АФАА) и в контрольной группе

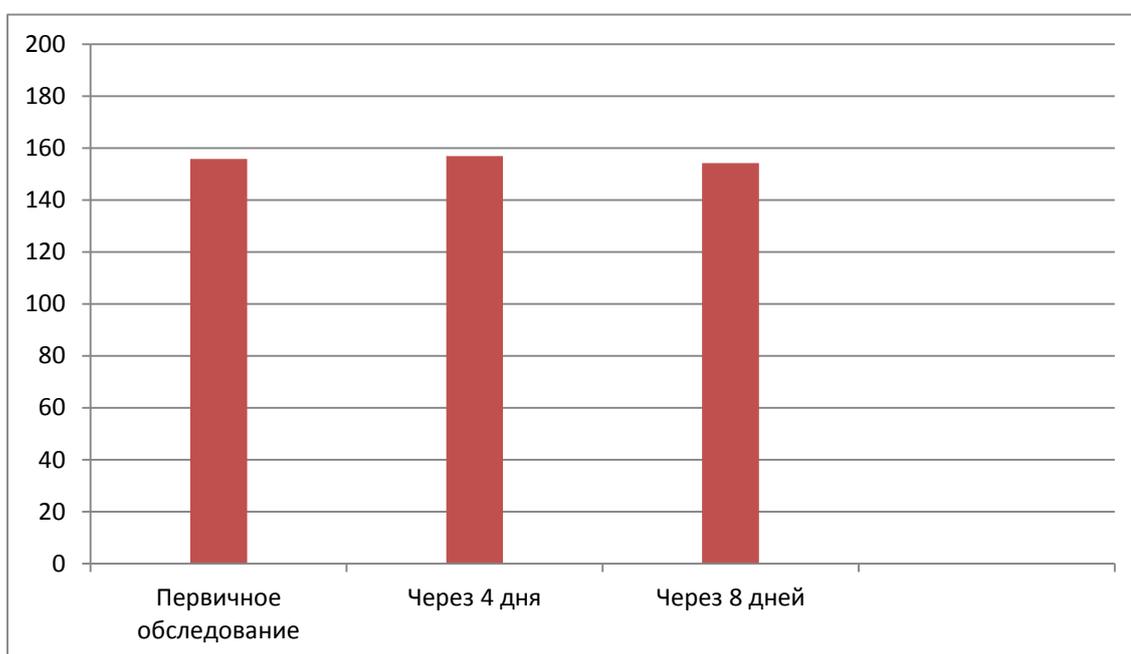


Рисунок 2 – Результаты сравнительной оценки трехкратного тестирования пациентов по опроснику «КЗС-22» (баллы)

Результаты оценки среднего коэффициента корреляции (КК) между показателем КЖ (по исследуемым опросникам) и параметрами функционального состояния зрительного анализатора представлены на рисунке 3 и в таблице 1.

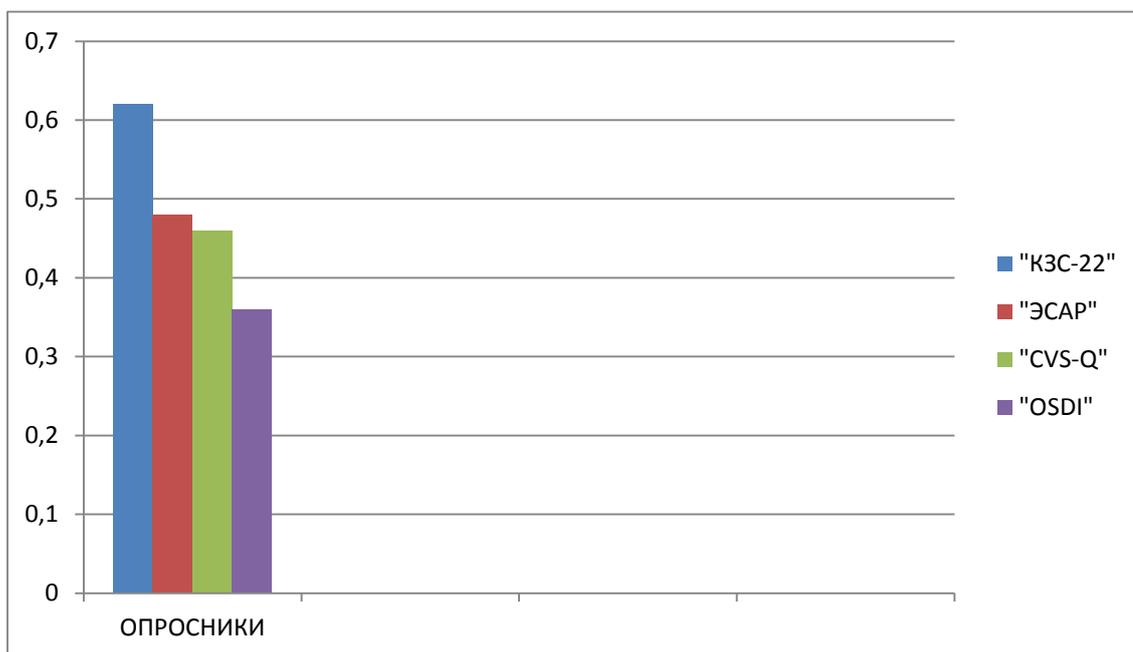


Рисунок 3 – Величина среднего коэффициента корреляции между показателем КЖ (по исследуемым опросникам) и параметрами функционального состояния зрительного анализатора

Таблица 1 – Величина коэффициента корреляции КЖ по основному опроснику (по сравнению с контрольными) с диагностическими критериями аккомодационной астенопии

Показатель	ОПРОСНИКИ			
	«CVS-Q»	«ЭСАР»	«OSDI»	«КЗС-22»
Коэффициент микрофлюктуаций (КМФ, среднее по двум глазам, методика объективной аккомодографии)	0,52	0,54	0,34	0,76
Показатель устойчивости работы аккомодационной мышцы, (σ КМФ, среднее по двум глазам, методика объективной аккомодографии)	0,48	0,52	0,36	0,72
Объем абсолютной аккомодации, ОАА, среднее по двум глазам	0,50	0,51	0,28	0,7
Объем относительной аккомодации (ООА)	0,54	0,58	0,18	0,7

Представленные на рисунке 3 данные свидетельствуют о выраженных, статистически значимых различиях (на 0,14-0,26 отн.ед., $p < 0,05$) между средним КК по контрольным опросникам по сравнению с основным. Представленные в таблице 1 результаты свидетельствуют, что величина КК с диагностическими критериями аккомодационной астенопии (КМФ, σ КМФ, ОАА, ООА) при применении контрольных опросников варьировала в пределах 0,18-0,54, в то время как в условиях применения опросника «КЗС-22» данный диапазон составлял 0,7-0,76.

Обсуждая полученные результаты, следует отметить, что выявленная низкая клиническая эффективность опросника «OSDI» связана, по нашему мнению, с достаточно выраженной однонаправленностью вопросов, выявляющих спектр жалоб, связанных с синдромом сухого глаза и чтением. Сходная и достаточно высокая клиническая эффективность выявлена у опросников «ЭСАР» и «CVS-Q», что в целом согласуется с накопленным опытом применения данных опросников в практике медицинского обеспечения пациентов с явлениями КЗС (Абрамов С.И., 2012; Жаров В.В., 2013; Rosenfield M., 2011; Seguí M. et al., 2015). Следует также подчеркнуть, что контрольные опросники отличаются по психометрическим шкалам и бальной оценке. В то же время полученные данные свидетельствуют, что наиболее эффективным представляется опросник «КЗС-22», что может быть объяснено следующими тремя положениями. Первое определяется принципиально новым подходом к разработке опросника, связанным с активным участием врача-офтальмолога. Результаты проведенной экспертной оценки позволили определить выбор наиболее значимых (с позиции влияния на КЖ) вопросов (жалоб пациента), а также экспертную оценку каждого из возможных ответов в баллах, что в целом обеспечивает требуемый уровень содержательной и конструктивной валидности опросника. Второе положение связано с процедурой шкалирования, что представляется чрезвычайно важным с позиции валидности получаемых данных. Третье положение определяет разносторонний характер предъявляемых в опроснике «КЗС-22» вопросов (жалоб), включающих в себя «глазные» («Возникает ли у Вас покраснение глазных яблок?», «Возникает ли у Вас чувство «пелены», «затуманивания» зрения?» и др.) «зрительные» («Отмечаете ли Вы трудности при перефокусировке с ближних предметов на дальние и (или) желание придвинуться или отодвинуться от экрана монитора?», «Возникает ли у Вас чувство «усталости» зрения?» и др.), «соматические» («Испытываете ли Вы болевые ощущения в шее и спине во время зрительных нагрузок?» и др.), «профессиональные» («Испытываете ли Вы затруднения в зрительной ориентировке в пространстве в процессе работы за компьютером?» и др.) и «медико-психологические» («Возникают ли у Вас опасения, что Ваше зрение может ухудшиться?» и др. проявления КЗС. Изложенные преимущества опросника «КЗС-22» объясняют высокую корреляционную связь ($КК=0,70-0,76$) между КЖ жизни и показателями КМФ, σ КМФ, ОАА, ООА, которые признаются базовыми

диагностическими критериями аккомодационной астенопии, являющейся ведущим функциональным нарушением зрительной системы у пациентов с КЗС.

Важно также отметить, что практическое применение разработанного опросника обеспечивает достаточно эффективную дифференциальную диагностику состояния зрения пациентов с явлениями КЗС (нормативные показатели – 175 - 220 баллов; астенопия – менее 175 баллов) и стадии выраженности астенопии (компенсация менее 175 баллов; декомпенсация – менее 147 баллов).

Таким образом, разработанный опросник «КЗС-22» может быть рекомендован для применения в практике медицинского обеспечения пациентов с явлениями КЗС, что в целом повысит уровень оказания офтальмологической помощи лицам зрительно-напряженного труда.

ВЫВОДЫ

1. Ведущими субъективными проявлениями компьютерного зрительного синдрома (КЗС) являются (n=100): глазные (чувство инородного тела, «песка», зуда в глазу; сухость глаз; покраснение глазных яблок; чувство «рези», жжения в глазу – 100 % обследованных); зрительные (чувство «усталости» зрения; напряжение мышц глаза – 100% обследованных), соматические (головная боль – 89%; болевые ощущения в шее и спине – 79%), профессиональные (желание остановить нагрузку, сделать перерыв – 83%; периодическая потеря зрительной концентрации – 77%) и медико-психологические (опасения, что зрение может ухудшиться – 65%).

2. Основные закономерности субъективного статуса пациента при наличии КЗС с позиции экспертной (врачебной) оценки (n=96) характеризуются более выраженными «глазными» проявлениями (средний балл по 10-бальной шкале – $8,0 \pm 0,2$, диапазон от 5,0 до 9,4 баллов, наиболее высокие оценки по 8-и жалобам от 8,6 до 9,4 баллов) по сравнению со «зрительными» (средний балл – $6,5 \pm 0,2$, диапазон от 4,1 до 8,8 баллов, наиболее высокие оценки по 5-и жалобам от 7,8 до 8,8 баллов), а также достаточно высокой величиной оценки ($7,1 \pm 0,3$ балла) «соматических» проявлений. При этом выявленные закономерности практически не зависят от характера и стажа профессиональной деятельности эксперта-офтальмолога.

3. Научно обоснована и разработана методика («КЗС-22») оценки «качества жизни» (КЖ) пациента с явлениями КЗС, в полном объеме соответствующая общепринятым требованиям по базовым показателям (содержательная, конструктивная, критериальная валидность, надежность, воспроизводимость, чувствительность, специфичность), что, в частности, подтверждается величинами показателей «Кронбаха- α » (0,85), воспроизводимости (не более 1%), «чувствительности» и «специфичности» (82-87%).
4. Результаты сравнительной оценки разработанной методики исследования КЖ пациента («КЗС-22») по сравнению с традиционными («ЭСАР», «CVS-Q» «OSDI») свидетельствуют о более высокой клинической эффективности методики «КЗС-22», что подтверждается существенным повышением (на 0,14-0,26 отн.ед., $p < 0,05$) среднего коэффициента корреляции (КК) с показателями функционального состояния зрительного анализатора (всего 33 показателя), а также диапазоном КК (0,7-0,76 по сравнению с 0,18-0,54) с диагностическими критериями аккомодационной астенопии (КМФ, σ КМФ, ОАА, ООА).
5. Результаты сравнительной оценки КЖ (по методике «КЗС-22») не выявили существенных различий между видами аккомодационной астенопии (привычное избыточное напряжение аккомодации, КЖ=156,2 \pm 1,4 балла) и астенической формой аккомодационной астенопии (КЖ=158,4 \pm 1,2 балла, $p > 0,05$); при этом у пациентов контрольной группы определено выраженное повышение КЖ (на 16,6-18,8%, $p < 0,01$).
6. Применение разработанного опросника обеспечивает достаточно эффективную дифференциальную диагностику состояния зрения пациентов с явлениями КЗС (нормативные показатели – 175 -220 баллов; астенопия – менее 175 баллов) и стадии выраженности астенопии (компенсация менее 175 баллов; декомпенсации – менее 147 баллов), что подтверждается высоким (0,939) уровнем прогностического качества модели.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В целях диагностики состояния зрения и (или) оценки эффективности проведения лечебно-профилактических мероприятий у пациентов с явлениями КЗС рекомендуется исследование КЖ по опроснику «КЗС-22».

№ п/п	Вопрос	Частота возникновения жалоб				
		1	2	3	4	5
1	Возникает ли у Вас чувство «пелены», «затуманивания» зрения?	1,4	3,5	5,8	7,8	10
2	Отмечаете ли Вы трудности при перефокусировке с ближних предметов на дальние и (или) желание придвинуться или отодвинуться от экрана монитора ?	1,9	3,4	5,5	7,2	10
3	Возникает ли у Вас чувство дискомфорта в глазах? (боль, жжение, чувство песка, инородного тела, рези)?	1,3	3,5	5,5	7,7	10
4	Возникает ли у Вас «пелена» перед глазами?	1,2	3,2	5,4	7,5	10
5	Возникает ли у Вас чувство «усталости» зрения?	3,2	4,5	6,2	7,8	10
6	Возникает ли у Вас покраснение глазных яблок?	1,9	3,7	5,7	7,7	10
7	Испытываете ли Вы двоение изображения?	2,2	3,7	5,6	7,4	10
8	Возникает ли у Вас чувство «тяжести» в глазах, на веках?	3,1	4,3	6,1	7,7	10
9	Возникают ли у Вас болевые ощущения в глазах, висках, в области глазниц?	2,4	3,9	5,8	7,7	10
10	Возникают ли у Вас болевые ощущения при движении глаз?	2,4	3,8	5,8	7,6	10
11	Отмечаете ли Вы желание моргать чаще и (или) с усилием?	0,9	2,6	5,1	7,1	10
12	Ощущаете ли Вы напряжение мышц глаза?	2,8	4,1	6,1	7,7	10
13	Отмечаете ли Вы изменение остроты зрения и (или) потерю четкости изображения на экране в течение рабочего дня?	1,7	3,2	5,4	7,3	10
14	Отмечаете ли Вы повышенную чувствительность к яркости на экране компьютера?	2,4	4,0	5,9	7,7	10
15	Отмечаете ли Вы повышенное слезотечение?	1,5	3,1	5,2	7,5	10
16	Возникает ли у вас чувство, что слова или буквы на экране перемещаются, прыгают, плавают?	4,3	5,3	6,9	8,0	10
17	Испытываете ли Вы желание остановить нагрузку, сделать перерыв в связи с потерей зрительной концентрации во время работы?	2,3	3,8	5,7	7,7	10
18	Возникает ли у Вас сниженное настроение, чувство беспокойства, тревоги по поводу Вашего зрения в связи с работой за компьютером?	3,9	5,0	6,7	8,1	10
19	Возникают ли у Вас опасения, что Ваше зрение может ухудшиться?	4,0	4,9	6,6	7,8	10
20	Испытываете ли Вы затруднения в зрительной ориентировке в пространстве в процессе работы за компьютером?	3,6	4,7	6,3	7,7	10
21	Ощущаете ли Вы, что из-за зрительного утомления не можете закончить запланированный объем работы, так как возникает сонливость и глаза «сами закрываются»?	2,7	4,0	6,0	7,6	10
22	Испытываете ли Вы болевые ощущения в шее и спине во время зрительных нагрузок?	3,4	4,6	6,3	7,7	10

Примечание: частота возникновения жалоб: 1 – постоянно; 2 – один-два раза в день; 3 – один-два раза в неделю; 4 – один-два раза в месяц; 5 – никогда.

2. По результатам обследования рассчитывается общий показатель тестирования (ОПТ) как арифметическая сумма баллов по всем вопросам с учетом «весовых» значений каждого из ответов.

3. Нормирование по опроснику выполняется по следующим показателям:

ОПТ – 175 и более баллов – «норма»;

ОПТ – более 147, но менее 175 баллов – стадия компенсации астенопии;

ОПТ – менее 147 баллов – стадия декомпенсации астенопии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Овечкин, И.Г. Основные субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома /И.Г.Овечкин, М.Е.Коновалов, **Е.И.Ковригина** и др. // **Российский офтальмологический журнал**.-2021.-Т.14,№3.-С.83-87. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-3-83-87> *
2. Овечкин, И.Г. Содержательная и конструктивная валидность оригинального опросника оценки «Качества жизни» у пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома / И.Г. Овечкин, **Е.И. Ковригина**, О.Г.Лексунов // Российский общенациональный офтальмологический форум, 14-й: Сб. науч. тр.: В 2 т. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2021. - Т.1. - С.299-301.
3. Овечкин, И.Г. Оценка субъективного статуса пациента с явлениями компьютерного зрительного синдрома с позиции эксперта-офтальмолога / И.Г. Овечкин, **Е.И. Ковригина**, О.Г.Лексунов // Российский общенациональный офтальмологический форум, 14-й: Сб. науч. тр.: В 2 т. / Под ред. В.В. Нероева. – М.: Апрель, 2021. - Т.1. - С.302-304.
4. Овечкин, И.Г. Экспертная (врачебная) оценка основных жалоб пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома / И.Г. Овечкин, **Е.И. Ковригина**, О.Г.Лексунов // **Офтальмология**.- 2021.- Т.18,№3.- С.503–507. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-503-507> *
5. Овечкин, И.Г. Клиническая эффективность различных методов оценки «Качества жизни» пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома /И.Г. Овечкин, **Е.И. Ковригина**, М.Е.Коновалов и др. // **Саратовский научно-медицинский журнал**.-2021.- Т.17,№3.-Приложение (Офтальмология).- С. 646–649.
6. Трубилин, В.Н. Современные аспекты компьютерного зрительного синдрома /В.Н.Трубилин, И.Г.Овечкин, **Е.И.Ковригина** и др. // **Клиническая практика**.- 2021.-Т.12, №3.-С.56-63. doi: <https://doi.org/10.17816/clinpract71366>
7. Овечкин, И.Г. Исследование «качества жизни» в офтальмологической практике / И.Г.Овечкин, **Е.И.Ковригина**, М.Е.Коновалов и др. // **Офтальмологические ведомости**.- 2021.Т.14. №3.- С. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV71041>
8. Овечкин, И.Г. Методологические принципы разработки опросника «качества жизни» у пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома / И.Г.Овечкин, В.Е.Юдин, **Е.И.Ковригина** и др. // **Офтальмология**.- 2021.Т.18, №4.-С.926-931. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-926-931> *
9. Овечкин, И.Г. «Качество жизни» пациента с явлениями компьютерного зрительного синдрома в зависимости от вида аккомодационной астенопии / И.Г. Овечкин, **Е.И. Ковригина**, М.Е.Коновалов и др. // **Российский офтальмологический журнал**.- 2021.-Т.14,№4.-С.74-78. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-4-74-78> *

* - публикации в изданиях, включенных в международную базу цитирования Scopus

Заявка на выдачу патента по теме диссертации

Овечкин И.Г., **Ковригина Е.И.** и др. Способ определения показаний для лечения компьютерного зрительного синдрома // Заявка на выдачу патента на изобретение 2021132969 с приоритетом от 12.11.21

Список сокращений

АС - арифметическое среднее значение (как «весовой» коэффициент вопроса)

АФАА - астеническая форма аккомодационной астенопии

σ КАО - коэффициент устойчивости аккомодограммы

КЖ - качество жизни

КК - коэффициент корреляции

КМФ - коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы

σ КМФ - величина разброса коэффициента микрофлюктуаций аккомодограммы

ОАА - объем абсолютной аккомодации

ООА - объем относительной аккомодации

ОПТ - общий показатель тестирования

ПИНА - привычное избыточное напряжение аккомодации

СО - стандартное отклонение как показатель согласованности позиции анкетированных

ЭСАР - Экспертный совет по аккомодации и рефракции