

На правах рукописи

Аксёненко Анна Владимировна

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ АНОМАЛИИ
РЕФРАКЦИИ У ШАХТЕРОВ**

3.1.5 Офтальмология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук**

Кемерово - 2022

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, доцент

Громакина Елена Владимировна

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, доцент,
профессор РАЕ

Мягков Александр Владимирович

Автономная некоммерческая организация «Национальный институт миопии»,
директор

Доктор медицинских наук, профессор

Кожухов Арсений Александрович

Академия постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства» России, профессор кафедры офтальмологии

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита диссертации состоится «___» _____ 202__ года в _____ часов на заседании Диссертационного совета 21.2.058.10 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва ул. Островитянова, д.1;

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва ул. Островитянова, д.1 и на сайте www.rsmu.ru

Автореферат разослан «___» _____ 202__ года

Ученый секретарь Диссертационного совета
Доктор медицинских наук

 **Ануров Михаил Владимирович**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы

Наиболее распространённая патология органа зрения среди населения трудоспособного возраста – это аномалии рефракции, при этом ведущей формой в структуре рефракционной патологии является миопия (Маркова Е.Ю., 2022; Мягков А.В., 2021). Аномалии рефракции существенно ограничивают возможность выбора специальности и выполнения профессиональных обязанностей (Бикбов М.М., 2014; Holden B.A., 2016).

На сегодняшний день эксимерлазерные вмешательства на роговице благодаря своей доступности, безопасности, эффективности, предсказуемости и изученности результатов, являются операциями выбора для коррекции аномалий рефракции, что подтверждается многочисленными исследованиями и ежегодным увеличением числа проводимых рефракционных операций во всем мире на 5,5% (Мачехин В.А., 2014; Дога А.В., 2016; Sutton G.L., 2010; O Brart D.P., 2014; Alio J.L., 2015; Lundström M., 2015; Market Scope, 2016). Быстрое достижение высоких зрительно-функциональных результатов и минимальный срок медико-социальной реабилитации позволяют пациентам в кратчайшие сроки вернуться к профессиональной трудовой деятельности (Chisholm C., 2009; Meidani A., 2012; Казанцев А.Д., 2016).

У шахтеров с аномалиями рефракции проблема профессиональных ограничений стоит наиболее остро и регламентируется на законодательном уровне. Согласно приказа Минздравсоцразвития Российской Федерации (РФ) от 12.04.2011 №302Н, приложение №2, п.12 (подземные работы), медицинским противопоказанием для допуска к труду под землей является острота зрения ниже 0,8 на одном глазу и ниже 0,5 - на другом, при этом использование очков и контактных линз как методов коррекции не допускается. На основании последних изменений (приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 №29Н, приложение №2, п.16, №28) при подземных работах, включая работы на рудниках, острота зрения без коррекции должна быть не менее 0,5 на лучше видящем глазу, не менее 0,3 на хуже видящем глазу.

Эксимерлазерная коррекция аномалии рефракции является единственным методом профессиональной реабилитации и позволяет шахтёрам, занятым подземной добычей угля, остаться в своей профессии или вернуться в неё и продолжить трудовую деятельность. С помощью различных методов эксимерлазерной рефракционной хирургии становится возможным достижение высокого уровня безопасности труда и профессиональной надёжности, что обеспечивается нормальной, полноценной функцией зрительного анализатора (Овечкин И.Г., 2015, 2019).

Таким образом, проблема профессиональной пригодности шахтёров с аномалиями рефракции является актуальной и социально значимой, а функциональные результаты эксимерлазерной коррекции зрения и особенности течения послеоперационного периода у шахтёров представляют существенный интерес, особенно для регионов с развитым сектором угледобывающей промышленности, учитывая тенденцию к расширению

угледобывающей отрасли в РФ (Донбасс). Немногочисленные литературные данные и недостаточная изученность вопроса состояния органа зрения у шахтёров после эксимерлазерных рефракционных операций инициировали проведение настоящего исследования.

Цель и задачи исследования

Цель: обоснование и разработка прогностических подходов эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров.

Задачи исследования:

1. Оценить клинико-функциональные результаты эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров.
2. Определить прогностические критерии исхода эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров.
3. Сопоставить специфику подземных условий труда с рисками в послеоперационном периоде.
4. Выявить особенности состояния переднего отдела глазного яблока в отдалённом послеоперационном периоде.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Эксимерлазерная рефракционная хирургия является эффективным методом профессиональной реабилитации шахтёров с аномалиями рефракции для обеспечения безопасной деятельности в подземных условиях труда.
2. Рискометрия эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров ассоциирована с суммарным стажем подземных работ, возрастом пациента на момент операции, рабочей специальностью. Прогностическими критериями исхода операции являются показатель контрастной чувствительности, состояние слёзного аппарата.

Научная новизна

Определены группы риска и прогностические критерии клинико-функциональных результатов эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров, занятых подземной добычей угля.

Установлено, что у шахтёров значение остроты зрения после эксимерлазерных рефракционных операций сопряжено с суммарным стажем подземных работ и возрастом на момент проведения операции, основным прогностическим показателем является показатель контрастной чувствительности.

Впервые для проведения профилактических осмотров в условиях ограниченного пространства предлагается специальная насадка - устройство для фиксации очковых линз, патент РФ №160590 U1 от 27.03.2016 г.

Оценка функционального состояния органа зрения у шахтёров, перенесших эксимерлазерные рефракционные операции, проведена в долговременном аспекте - сроком послеоперационного периода от 1 года до 9 лет.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты эксимерлазерной операции у шахтеров прослежены в долговременной аспекте, с использованием современного диагностического оборудования, что позволяет оценить их эффективность лонгитудно. Обоснована необходимость включения биомикроскопии в программу обязательных периодических медицинских осмотров у шахтёров.

Практическая значимость работы заключается в идентификации прогностических и ризкометрических критериев функциональных показателей органа зрения после эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров, что позволяет прогнозировать состояние зрительного статуса в процессе профессиональной деятельности. А также в разработке памятки-алгоритма наблюдения шахтеров, перенесших эксимерлазерные рефракционные операции для врачей-офтальмологов и профпатологов.

Методология и методы исследования

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение методов научного познания. Работа выполнена в дизайне проспективного и ретроспективного сравнительного исследования с использованием клинических и аналитических методов. В настоящем исследовании использовались современные методы сбора, хранения, обработки и интерпретации полученной информации. Обследование пациентов проведено с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и наличием информированного согласия на обследование.

Степень достоверности результатов исследования

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 270 пациентов), а также применении современных методов статистической обработки.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты работы внедрены в клиническую практику центров рефракционной хирургии Кемеровской области (г.Кемерово, г.Новокузнецк), во врачебную деятельность офтальмологов первичного поликлинического звена лечебно-профилактических учреждений и занятых на профилактических осмотрах работников угольной промышленности Кемеровской области. Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре офтальмологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», в лекционном материале для врачей курсов повышения квалификации по специальности «Офтальмология».

Апробация материалов исследования

Основные материалы диссертации были представлены на межрегиональной научно-практической конференции «Современные технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения» (г.Томск, 2014г.), научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии» (г.Москва, 2014г.), научно-практической конференции по офтальмохирургии с

международным участием «Точка зрения. Восток-Запад» (г.Уфа, 2016г.), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г.Кемерово, 2016г.), межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 130-летию организации офтальмологической помощи населению Красноярского края (г.Красноярск, 2016г.), межрегиональной научно-практической конференции «Офтальмология Урала и Сибири: мосты из прошлого в будущее» (г.Красноярск, 2017г.), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г.Кемерово, 2018г.), всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения» (г.Ленинск-Кузнецкий, 2018г.), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г.Кемерово, 2019г.), межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы в офтальмологии» (г.Кемерово, 2022г.).

Апробация диссертации состоялась на расширенном заседании кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КемГМУ МЗ РФ).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа «Результаты эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров» соответствует Паспорту специальности 3.1.5. Офтальмология и области исследования п. №2 «Разработка методов профилактики заболеваний глаза и его придатков», п. №9 «Разработка и совершенствование хирургических и оптических методов коррекции аномалий рефракции».

Публикация материалов исследования

По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 4 работы опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов исследований на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.5 – офтальмология, 2 – в рецензируемых изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, получен патент на изобретение (патент РФ №160590 U1 от 27.03.2016 г. "Устройство для фиксации очковых линз").

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в непосредственном участии на всех этапах диссертационного исследования, включая выбор направления исследования, анализ отечественной и зарубежной литературы, набор материала исследования (диссертант лично выполнил обследование всех пациентов), систематизацию и статистическую обработку полученных данных, подготовку научных публикаций, докладов и их представление на конференциях, написание текста диссертации и автореферата. Автору принадлежит определяющая роль в интерпретации результатов, формулировании и обосновании выводов и практических рекомендаций.

Объём и структура диссертационной работы

Диссертация изложена на 138 страницах компьютерного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материал и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Список литературы содержит 200 источников, из которых 110 принадлежат отечественным авторам и 90 иностранным авторам. Работа иллюстрирована 25 таблицами и 17 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование одобрено комитетом по этике и доказательности медицинских научных исследований ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России (выписка из протокола заседания №180/к от 09.11.2016 г.).

Работа выполнена на базе центра рефракционной хирургии «ЛазерОптик» в г. Кемерово и г. Новокузнецке. В данное исследование включено 270 пациентов (540 глаз), обследованных и прооперированных за 9-летний период.

Критерии включения: наличие в анамнезе рефракционной операции LASIK, проведённой на обоих глазах не менее 1 года назад; мужской пол; дооперационная рефракция – миопия различных степеней, в том числе сложный миопический астигматизм; планируемая рефракция после проведения операции – эметропия; планируемая острота зрения – 1,0.

Критерии исключения: пациенты со сроком послеоперационного периода менее года; пациенты, перенесшие эксимерлазерную операцию одного глаза; женский пол; пациенты, которым выполнена рефракционная операция не по методике LASIK; пациенты, не имеющие противопоказаний к лазерной коррекции зрения со следующими диагнозами: гиперметропия различных степеней, сложный гиперметропический астигматизм, смешанный астигматизм, амблиопия различных степеней.

Все пациенты разделены на две группы:

1-ая группа (группа шахтёров - основная группа исследования) - 135 шахтёров (270 глаз), перенёсших эксимерлазерную рефракционную операцию по профессиональным показаниям. Все шахтёры заняты на подземных работах различных горнодобывающих предприятиях, расположенных на территории Кемеровской области. Возраст пациентов варьировал от 22 до 57 лет, средний возраст пациентов составил $33,05 \pm 7,76$ года, медиана (Me) – 32, нижний квартиль (LQ) – верхний квартиль (UQ) 27,0-39,0. Длительность периода, прошедшего с момента проведения лазерной коррекции зрения в группе шахтёров, составила от 1 года до 9 лет, средний показатель $3,86 \pm 1,72$ года, Me – 4 года, LQ – UQ 2,5-5,0. Шахтёры имели следующие основные подземные специальности: проходчик, горнорабочий очистного забоя (ГРОЗ), машинист горно-выемочных машин (МГВМ), горнорабочий подземный (ГРП), электрослесарь подземный, помощник начальника участка. Средний показатель глубины подземных

горных выработок шахтёров составляет $343,3 \pm 195,34$ метров, Ме – 300 м, LQ – UQ 200,0-400,0.

2-ая группа (группа сравнения) - 135 пациентов (270 глаз), соответствующие критериям отбора и имеющие различные профессии, не связанные с работой на угледобывающих предприятиях. Возраст пациентов группы сравнения варьировал от 20 до 57 лет, средний возраст пациентов составил $31,78 \pm 7,93$ года, Ме – 30, LQ – UQ 26,0-37,0. В группе сравнения время, прошедшее с момента операции, варьировало от 1 года до 8 лет, средний показатель составил $3,52 \pm 1,81$ года, Ме – 3 года, LQ – UQ 2,0-5.

Всем пациентам проведен следующий комплекс офтальмологических обследований по стандартным методикам:

- Визометрия с использованием экранного автоматического проектора знаков АСП-700, Unicos (Южная Корея);
- Определение некорригированной остроты зрения (НКОЗ) и максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) с помощью стандартного набор очковых линз (Торсон, Япония);
- Определение характера зрения проводилось с помощью четырёхточечного цветотеста.
- Кераторефрактометрия осуществлялась на автоматическом рефрактометре URK-700, Unicos (Южная Корея);
- Тонометрия проводилось с помощью бесконтактного автоматического пневмотонометра Reichert 7CR (США);
- Биомикроскопия осуществлялась на щелевой лампе Shin Nippon SL-45 (Япония);
- Осмотр глазного дна проводился в условиях циклоплегии с помощью трёхзеркальной линзы Гольдмана (Ocular Instruments, США);
- Определение контрастной чувствительности (КЧ) методом экспресс-диагностики (русифицированный аналог таблиц Пелли-Робсон).

Кроме стандартных офтальмологических методов диагностики, выполнялись следующие дополнительные обследования, включающие в себя морфометрический анализ структур переднего отдела глаза: оптическая когерентная томография (ОКТ) для оценки структурных изменений роговицы (RTVue-100, США); компьютерная кератотопография (WaveLight ALLEGRO Topolyzer VARIO, Германия); шеймфлюг-томография (WaveLight Oculyzer II, Германия).

Определение функционального состояния слезного аппарата проводилось на основании оценки результатов теста Ширмера-1 (определение суммарной слезопродукции), пробы Норна - определение времени разрыва слезной пленки (ВРСП) и опросника «Индекс поражения поверхности глаза» (OSDI).

Для сбора профессионального анамнеза и определения состояния зрительного статуса в отсроченном послеоперационном периоде проводилось анкетирование; для субъективной оценки зрительных функций использовался опросник качества жизни VF-14 (Visual Function Index).

Статистическая обработка материала осуществлялась с применением пакета программ STATISTICA 10 («StatSoftInc.», США). При нормальном распределении данные представлялись в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, а σ – стандартное отклонение, доверительный интервал 95%. При несоответствии полученных данных нормальному распределению применялись непараметрические методы исследования. Результаты исследований представлены в виде Me (LQ - HQ). Для анализа двух независимых выборок использовался критерий Манна-Уитни (U-критерий), для определения наличия взаимосвязей между качественными показателями использовался Хи-квадрат Пирсона (χ^2). Анализ взаимосвязи двух признаков проводился с использованием корреляционного анализа по Спирмену (r). Для оценки взаимосвязи трёх и более независимых групп по одинаковому признаку использовался критерий Краскела-Уоллиса (H-критерий). Статистически значимыми различия признавались при вероятности справедливости нулевой гипотезы менее 5% ($p < 0,05$).

Результаты работы и их обсуждение

Значение остроты зрения является наиболее значимым функциональным параметром – индикатором успешного результата проведенной операции. Полученная высокая острота зрения является не только субъективной оценкой удовлетворённости результатом операции, но и в случае с профессией шахтёра определяет возможность дальнейшей профессиональной пригодности. По результатам прохождения медицинской комиссии, допуск к подземному труду возможен при остроте зрения не менее 0,8/0,5, очковая и контактная коррекция не допустима. В группе шахтёров медиана НКОЗ правого глаза на момент контрольного осмотра составила 1,0 (0,9-1,2), левого глаза - 1,0 (0,9-1,2). Абсолютно у всех пациентов группы шахтёров после оперативного вмешательства была получена острота зрения не ниже показателей 0,8/0,5, что позволило им вернуться в профессию и продолжить трудиться в подземных условиях.

Послеоперационный показатель рефрактометрии находится в диапазоне остаточной миопии: правый глаз Sph (-)0,25 (-0,5-0) Cyl (-)0,5 (-0,75-0); левый глаз Sph (-)0,25 (-0,75-0) Cyl (-)0,5 (-0,5-0). По результатам четырёхточечного цветотеста, 99,3% исследуемых шахтёров имеют бинокулярное зрение, 0,7% (1 человек) – одновременное (оперирован по поводу расходящегося косоглазия). Медиана показателя внутриглазного давления (ВГД), P_o на обоих глазах составила 11,0 (10,0-13,0). Толщина роговицы правого глаза составила 496 (469-528) мкм, левого глаза 493 (468-525) мкм. Показатель контрастной чувствительности в группе шахтёров составил 4 (3-4,5), что соответствует среднему результату по шкале интерпретации (максимальный показатель – 5).

Состояние глазной поверхности и переднего отдела глазного яблока по данным биомикроскопии представляют особый интерес с точки зрения оценки результатов эксимерлазерной хирургии у шахтёров. По данным биомикроскопии, у 49,6% шахтёров выявлены различные особенности. Среди них у 29,6% пациентов отмечена нестабильность слёзной плёнки, 21,5% пациентов имели гиперемию конъюнктивы, в 11% случаев встречались помутнения на роговице - след от инородного тела (ИТ) и различные

включения угольной пыли, из них частицы угля на веках – 6,7%, в роговице – 3%, под конъюнктивой – 1,5% шахтёров. Помутнения в хрусталиках отмечены у 3%, из них у половины – билатеральное. Наличие ИТ роговицы различной давности диагностировано у 1,5%, во всех случаях проведено удаление инородных тел под местной анестезией, назначено лечение. К другим особенностям отнесены нистагм, выросший эпителий роговицы, дебрис роговицы. Для пациентов основной группы характерно сочетание нескольких особенностей биомикроскопии из перечисленных.

По данным ОКТ, у 4,5% шахтёров (6 человек) обнаружены изменения: у 0,7% (1 человек) при проведении ОКТ макулярной области диагностирована центральная серозная хориоретинопатия. У 3,8% пациентов (5 человек), по данным ОКТ роговицы, визуализируются гиперрефлективные очаги и зоны, основная локализация которых субэпителиальная и стромальная. Биомикроскопически гиперрефлективные очаги соответствуют помутнениям на роговице различной интенсивности, возникшим вследствие попадания инородного тела на роговицу. По результатам компьютерной кератотопографии получены следующие данные: у 92,5% обследованных определяется post corneal surgery, из них 67,4% пациентов имеют различные кератотопографические индексы, выходящие за пределы нормы (ABR, ISV – индекс дисперсии поверхности, IVA – индекс вертикальной асимметрии, IHA – индекс высотной асимметрии, KI – индекс кератоконуса, IHD – индекс высотной децентрации). Среди обследованных пациентов 3,8% имели изолированное повышение индекса ABR, у 3,7% не выявлено особенностей по результатам анализа полученных кератотопографических карт. Проведение шеймфлюг-томографии позволило исключить ятрогенную кератоктазию и индуцированный кератоконус (программа Belin-Ambrosio) у всех пациентов из группы шахтёров.

Функциональное состояние слёзного комплекса оценивалось на основании результатов теста Ширмера-1, пробы Норна и показателя индекса OSDI. Значение результата теста Ширмера в группе шахтёров: OD=15 (8-25) мм, OS=16 (8-28) мм. Средний показатель пробы Норна у шахтёров составил: OD=10 (7-15) секунд, OS=10 (7-15) секунд. Медианы значений результатов обоих тестов находятся в пределах нормы (граница нормального показателя теста Ширмера – не менее 15 мм смоченной тест-полоски, при пробе Норна время разрыва слёзной плёнке в норме составляет не менее 10 секунд). Наличие синдрома «сухого глаза» (ССГ) различной степени выраженности выявлено у 41,4% обследованных шахтёров. Индекс OSDI составил 17 (7-26). Значение OSDI менее 12 баллов выявлено у 53,35%, от 13-22 у 15,5%, от 23-32 у 28,15 %, индекс более 32 отмечен у 3% шахтёров.

Сравнение результатов обследования шахтёров и лиц, не занятых в угледобывающей отрасли

Проведен анализ и сравнительная оценка показателей остроты зрения и рефрактометрии в группах: данные параметры определяют функциональный результат эксимерлазерных операций. Установлено, что острота зрения обоих глаз в группе

сравнения выше относительно группы шахтёров на уровне статистической значимости $p < 0,01$. В группе сравнения медиана остроты зрения обоих глаз составила 1,2 (1,0-1,2), в группе шахтёров – 1,0 (0,9-1,2). Острота зрения выше 1,0 получена в 54,44% случаев в группе сравнения и в 37,8% в группе шахтёров ($p < 0,001$). Полученные значения остроты зрения 0,8-1,0 сопоставимы в группах. В обеих группах медиана значения сферического и цилиндрического компонентов обоих глаз преимущественно находится в диапазоне миопии слабой степени, при этом максимально стремится к эметропии. Наличие в группах послеоперационной остаточной миопии, полученной по результатам рефрактометрии, не оказывает влияния на значение остроты зрения.

По результатам корреляционного анализа по Спирмену, установлена клинически значимая корреляционная связь между показателем рефракции и остротой зрения: в группе шахтёров: $r = 0,29$ (OD), $r = 0,20$ (OS); в группе сравнения: $r = 0,24$ (OD), $r = 0,25$ (OS).

В группе шахтёров выявлена статистически значимая обратная связь между показателем остроты зрения обоих глаз и возрастом на момент проведения операции ($r = -0,218$ (OD), $r = -0,182$ (OS), $p < 0,05$); подземным стажем работы на момент контрольного осмотра ($r = -0,273$ (OD), $r = -0,181$ (OS), $p < 0,05$); также обнаружена обратная корреляционная зависимость остроты зрения и срока после операции – чем больше прошло времени после операции, тем ниже показатель НКОЗ ($r = -0,252$ (OD), $r = -0,226$ (OS), $p < 0,05$).

Бинокулярное зрение имеют 99,3% шахтёров, в группе сравнения у всех пациентов *характер зрения* бинокулярный. Медиана показателя ВГД (Ро) обоих глаза в группах не отличается между собой и составила 11 (10-13). В группе шахтёров значение центральной толщины роговицы (ЦТР) выше, чем в группе сравнения: OD = 496 мкм, OS = 493 мкм, в группе сравнения OD = 487 мкм, OS = 488 мкм. Между показателями пахиметрии и ВГД в обеих группах определяется статистически значимая положительная корреляционная связь – чем выше ЦТР, тем выше ВГД.

Показатель контрастной чувствительности в группе шахтёров составил 4 (3-4,5), в группе сравнения – 5 (5-5), различия являются статистически значимыми ($p < 0,05$). Все статистически значимые корреляционные связи показателя контрастной чувствительности в двух группах представлены в таблице 1.

Таблица 1. Корреляционные связи КЧ

Показатель	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)
Возраст	$R = -0,28 *$	$R = -0,19 *$
Срок после операции	$R = -0,19 *$	$R = -0,18 *$
Подземный стаж	$R = -0,19 *$	-
Острота зрения OD/OS	$R = 0,46 *$ / $R = 0,4 *$	$R = 0,3 *$ / $R = 0,3 *$
*отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$		

Обратная корреляционная связь показателя контрастной чувствительности установлена с возрастом пациентов, сроком, прошедшим после операции, подземным стажем работы в группе шахтёров – чем больше значение, тем ниже показатель контрастной чувствительности ($p<0,05$). Таким образом, чем старше пациент, а соответственно увеличивается подземный стаж работы (для пациентов основной группы исследования) и срок после операции, тем ниже контрастная чувствительность. В группах установлена прямая корреляционная связь средней силы контрастной чувствительности с остротой зрения обоих глаз (таблица 1).

По результатам биомикроскопии, изменения переднего отдела глазного яблока выявлены у 49,6% шахтёров и 35,6% пациентов из группы сравнения ($p=0,014$, $p<0,05$). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты биомикроскопии в группах

Признак	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)	p-level
Нестабильность слёзной плёнки	29,6%	17%	0,015*
Гиперемия конъюнктивы	21,5%	5,2%	0,001**
Помутнения роговицы (след от ИТ)	11%	5,9%	0,127
Включения угольной пыли	11%	-	0,001**
• веки	6,7%		
• конъюнктив	1,5%		
• роговица	3,5%		
Дисфункция мейбомиевых желез	4,4%	3,7%	0,759
Помутнения в хрусталике	3%	1,5%	0,409
Помутнение по краю флэпа	2,2%	3%	0,702
ИТ роговицы	1,5%	-	0,156
Другое	3%	4,4%	0,520
*уровень статистической значимости $p<0,05$			
**уровень статистической значимости $p<0,001$			

Как видно из данных, представленных в таблице 2, нестабильность слёзной плёнки занимает ведущее место среди обследованных пациентов обеих групп, что является биомикроскопическим признаком проявления ССГ. Патология слёзной плёнки имеет многообразие этиологических факторов. У шахтёров основную роль в развитии нестабильности слёзной плёнки оказывают неблагоприятные производственные факторы среды, которые приводят к хроническим воспалительным заболеваниям переднего отдела глазного яблока. Характерные для шахтёров изменения в виде включения угольной пыли различных структур глаза, встречаются у каждого десятого шахтёра. Среди других

особенностей биомикроскопии отмечены следующие изменения: выросший эпителий роговицы, дебрис роговицы, пингвекула, невус радужки, ячмень нижнего века, нистагм.

Значение результата теста Ширмера в группе шахтёров: OD=15 (8-25) мм, OS=16 (8-28) мм; в группе сравнения показатель выше - OD=18 (9-30) мм, OS=17 (9-28) мм. Средний показатель пробы Норна в группе шахтёров составил: OD=10 (7-15) секунд, OS=10 (7-15) секунд; в группе сравнения показатель аналогично несколько выше - OD=12 (8-16) секунд, OS=11 (7-18) секунд. Медианы значений результатов обоих тестов находятся в пределах нормы (граница нормального показателя теста Ширмера – не менее 15 мм смоченной тест-полоски, при пробе Норна время разрыва слёзной плёнке в норме составляет не менее 10 секунд). Между показателями теста Ширмера и пробы Норна определяется достоверная положительная корреляционная связь, в группе шахтёров $r=0,44$, в группе сравнения $r=0,5$, $p<0,05$. По результатам теста суммарной слёзопродукции, нормальный показатель выявлен у 58,6% шахтёров, у 66,7% обследованных из группы сравнения. В обеих группах наибольший процент пациентов отмечен с ССГ легкой степени, а наименьший - с тяжёлой степенью ССГ - 5,9% и 2,2% соответственно. Отмечено, что у 39,25% шахтёров и 28,8% пациентов группы сравнения наблюдается снижение времени разрыва слёзной плёнки. По данным анкетирования выявлено, что препараты искусственной слезы применяют 23% пациентов группы сравнения, а среди шахтёров только 10,4% используют слёзозаменители ($p=0,006$, $p<0,01$). Отмечено, что у пациентов, регулярно использующих слёзозаменители, наблюдаются нормальные показатели пробы Норна.

Индекс OSDI в группе шахтёров составил 17 (7-26). Значение OSDI менее 12 баллов выявлено у 53,35%, от 13-22 у 15,5%, от 23-32 у 28,15 %, индекс более 32 отмечен у 3% шахтёров. В группе сравнения медиана значения индекса 14 (5-24), менее 12 баллов получено у 60,7%, от 13-22 - 12,6%, от 23-32 - 25,2 %, индекс OSDI более 32 отмечен у 1,5% пациентов. В группе шахтёров процент пациентов с нормальными показателями теста Ширмера-1 и пробы Норна несколько ниже, чем в группе сравнения.

Возрастной аспект сравнительного анализа групп исследования

Данные проведенного сравнительного анализа в группах подтверждают различия клинико-функциональных результатов эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров и пациентов из группы сравнения. В связи с этим проведен анализ полученных в ходе исследования данных у шахтёров и пациентов из группы сравнения в одинаковых возрастных группах.

В настоящем исследовании задействованы только лица трудоспособного возраста (от 20 до 57 лет), но возрастные категории отличались. В зависимости от возраста на момент контрольного осмотра все пациенты разделены на три группы:

- I группа – пациенты до 30 лет,
- II группа - пациенты 30-39 лет,
- III группа - возраст 40 лет и старше.

Возраст пациентов в каждой подгруппе между собой статистически не отличался

($p>0,05$), что говорит о возможности достоверно сопоставить полученные результаты. Клинико-функциональные результаты проведенных эксимерлазерных операций у молодых пациентов до 30 лет представлены в таблице 3.

Таблица 3. Клинико-функциональные результаты операции в I группе (до 30 лет), Ме (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=48)	Группа сравнения (n=64)
Острота зрения	OD	1,2 (1,0-1,2)	1,2 (1,0-1,2)
	OS	1,2 (1,0-1,2)	1,2 (1,0-1,2)
Показатель сферы	OD	-0,25 (-0,75-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5- (-)0,25)	-0,25 (-0,5-0)
ВГД (Ро)	OD	11,5 (10-12)	11 (10-12)
	OS	12 (11-13)	11 (11-12,5)
Пахиметрия	OD	483,5 (443-511)	488 (462,5-514,5)
	OS	486,5 (438-523)	488 (462,5-517,5)
КЧ	OU	5 (5-5)	5 (5-5)

В возрастной группе до 30 лет наблюдаются максимальные показатели НКОЗ - 1,2 (по электронной таблице Сивцева-Головина), при этом по результатам рефрактометрии сферо-цилиндрический показатель находится в диапазоне остаточной миопии. Между остротой зрения и показателем КЧ определяется статистически значимая положительная корреляционная связь. Медиана показателя КЧ в обеих группах соответствует максимальному значению - 5. В целом, в I возрастной группе результаты сравнения в группах исследования сопоставимы между собой (таблица 3). Таким образом, шахтёры в возрасте до 30 лет имеют наиболее высокую вероятность получить максимальный оптико-функциональный результат после рефракционных операций.

Таблица 4. Клинико-функциональные результаты операции во II группе (30-39 лет), Ме (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=55)	Группа сравнения (n=48)
Острота зрения	OD	1,0 (0,9-1,2)*	1,2 (1,0-1,2)*
	OS	1,0 (0,9-1,2)*	1,2 (1,0-1,2)*
Показатель сферы	OD	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,75-0)	-0,125 (-0,5-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,5 (-0,75-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,5 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
ВГД (Ро)	OD	11 (10-13)	11 (10-13)
	OS	11 (10-13)	11 (10-12,5)

Пахиметрия	OD	498 (476-524)	496,5 (451-540)
	OS	491 (474-520)	494 (450,5-528,5)
КЧ	OU	4,5 (3,5-5)	5 (5-5)
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p<0,05$			

Как видно из данных, представленных в таблице 4, у пациентов возрастной группы 30-39 лет острота зрения в группе сравнения выше, чем у пациентов группы шахтёров ($p=0,031$ (OD), $p=0,034$ (OS), $p<0,05$). Показатели авторефрактометрии в группах не отличаются и также находятся в слабом миопическом диапазоне. Показатель КЧ выше в группе сравнения, при этом медиана значения КЧ у шахтёров (4,5) ниже, чем у шахтёров из возрастной группы до 30 лет (5). Значение КЧ также коррелирует с показателем остроты зрения ($p<0,05$). Показатель ВГД (Ро) обоих глаз в группах идентичен.

Таблица 5. Клинико-функциональные результаты операции в III группе (40 лет и старше), Me (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=32)	Группа сравнения (n=23)
Острота зрения	OD	0,9 (0,9-1,0)*	1,0 (0,9-1,2)*
	OS	0,9 (0,9-1,0)*	1,0 (0,9-1,2)*
Показатель сферы	OD	-0,25 (-0,5-0)	0 (-0,25-0)
	OS	-0,125 (-0,5-0,25)	0 (-0,25-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,5 (-0,75-0,125)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5-0)	0 (-0,5-0,25)
ВГД (Ро)	OD	11 (10-13)	11 (10-12)
	OS	11 (10-13)	11 (10-12)
Пахиметрия	OD	501 (465,5-535)	481 (459-513)
	OS	500,5 (467,5-538)	486 (451-514)
КЧ	OU	3 (2,5-5)*	4,5 (4-5)*
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p<0,05$			

У пациентов старше 40 лет значение остроты зрения отличается в группах на уровне $p<0,05$ ($p=0,016$ (OD), $p=0,011$ (OS)) – в группе шахтёров острота зрения обоих глаз составила 0,9 (0,9-1,0), в группе сравнения острота зрения обоих глаз выше - 1,0 (0,9-1,2). В группе сравнения показатель авторефрактометрии максимально приближен в эметропии, в группе шахтёров отмечается остаточная миопия. Значение КЧ статистически значимо ниже у шахтёров ($p=0,042$, $p<0,05$). Среди шахтёров III возрастной группы острота зрения и значение КЧ ($p_{2,3} = 0,024$, $p_{1,3} = 0,009$, $p<0,05$) по своему показателю ниже, чем в I и II возрастных группах (таблица 5).

Таким образом, у шахтёров старше 30 лет выявляются статистически значимые различия по остроте зрения, у лиц старше 40 лет - по показателю контрастной чувствительности ($p<0,05$). Острота зрения и КЧ коррелируют с возрастом, определяется

статистически значимая обратная связь – чем старше пациент, тем ниже острота зрения и КЧ, так самые высокие показатели отмечены в I возрастной группе, самые низкие в III возрастной группе ($p < 0,05$). В группе сравнения только у лиц старше 40 лет снижаются показатели остроты зрения и КЧ по сравнению с лицами 20-39 лет. Таким образом, показатель КЧ является индикатором прогноза зрительных функций после операции у шахтёров – чем ниже показатель, тем больше вероятность не получить максимальную остроту зрения.

Результаты анкетирования

Проведение анкетирования направлено на уточнение некоторых важных аспектов профессиональной жизнедеятельности, особенно в группе шахтёров, а также исследование субъективной оценки качества жизни после проведенной эксимерлазерной рефракционной операции, что позволит провести сравнительный анализ в группах.

По результатам анкетирования в группе шахтёров относительно применения средств индивидуальной защиты (СИЗ), получены следующие данные: 59,9% шахтёров регулярно используют защитные очки или защитный экран, 32,6% шахтёров редко используют СИЗ и никогда не пользуются защитными средствами для глаз 7,4%. Основная причина, по которой шахтёры не используют индивидуальные защитные очки или экран - это неудобство использования (очки запотевают, запываются, что приводит к ухудшению видимости и дезориентации в пространстве), несколько респондентов ответили, что защитные средства для глаз не всегда есть в наличии. В возрастной группе до 30 лет наибольший процент шахтёров, которые не используют индивидуальные защитные средства - 11,6% и используют редко – 34,6%. Шахтёры старшей возрастной группы имеют наибольший показатель по использованию СИЗ – 37,5% регулярно используют защитные средства и 25% шахтёров почти всегда применяют СИЗ. Процент шахтёров, которые не используют защитные очки или экраны, либо используют крайне редко, достаточно значителен: в группе МГВМ – 25%, в группе электрослесарей подземных – 36,8%, в группе ГРП – 46%, у проходчиков – 54,2%, среди ГРОЗ – 57,1%. В группе помощников начальника участка этот показатель наименьший – 11,2%, $p < 0,05$.

Изучен вопрос мелкого профессионального травматизма глаз: 29,6% шахтёров и 10,4% пациентов из группы сравнения отметили, что получали травму органа зрения в течение периода своей трудовой деятельности ($p < 0,001$). Среди шахтёров в 23,7% случаев травма органа зрения была получена до проведения эксимерлазерной коррекции зрения, в 5,9% - после проведения эксимерлазерной коррекции зрения ($p < 0,01$). Важно отметить, что 92,5% шахтёров в момент травмы не использовали СИЗ органа зрения. В I возрастной группе глазные травмы отмечают 11,5% опрошенных, во II группе – 32,8%, в III возрастной группе 35,4% шахтёров получали глазные травмы при работе. Среди пациентов из группы сравнения, получивших глазные травмы, каждый второй пациент обращается к врачу, 5,1% ответили, что травмировались редко.

Проанализированы жалобы в послеоперационном периоде у пациентов двух групп. По результатам анкетирования, установлено, что пациенты из группы сравнения

чаще предъявляют жалобы со стороны органа зрения – 62,2% от общего числа в группе. Самая распространённая жалоба в обеих группах – это сухость глаз – 22,96% у шахтёров и 30,4% в группе сравнения. Следующая по частоте жалоба – расфокусировка в течение дня, «плавающая» острота зрения беспокоит 14% шахтёров и 22,2% пациентов из группы сравнения. Шахтёров в три раза реже беспокоят гало - эффекты ($p=0,02$, $p<0,05$) и плохая контрастность, в два раза реже беспокоит ухудшение зрения в сумерках ($p=0,025$, $p<0,05$) и в условиях плохой освещённости. Пациенты-шахтёры несколько чаще предъявляют жалобы на затруднение при чтении (8,8% по сравнению с 5,9% группы сравнения) и на снижение остроты зрения вдаль (13,3%), при этом объективность последней жалобы вызывает сомнение – у 9,5% шахтёров по результатам визометрии не обнаружено снижения остроты зрения по сравнению с предыдущим осмотром. Чаще всего жалобы предъявляют пациенты старше 40 лет – почти 70% в обеих группах.

Участникам исследования также задан вопрос относительно того изменилось ли отношение к состоянию здоровья глаз после операции, полученные данные свидетельствуют о том, что сознательность шахтёров относительно состояния здоровья глаз выше: 67,4% пациентов изменили свое отношение и на 42,2% стали чаще использовать СИЗ. Регулярное посещение врача-офтальмолога для проведения профилактического осмотра и наблюдения в 3,5 раза выше в группе сравнения по сравнению с шахтёрами. Во всех возрастных категориях у пациентов из группы шахтёров показатель, указывающий на изменение отношения к состоянию глаз в послеоперационном периоде, выше относительно пациентов группы сравнения, различия статистически значимы ($p<0,01$). В обеих группах у пациентов до 30 лет этот показатель наибольший – 69,2% в группе шахтёров и 43,7% в группе сравнения.

Согласно полученных результатов по данным опросника VF-14, пациенты дали высокую оценку субъективной удовлетворённости качеством зрения, при этом процент удовлетворённости был выше в группе шахтёров. Удовлетворённость зрительными функциями в группе шахтёров составила $90,8\pm 4,12$, в группе сравнения – $84,7\pm 2,15$. В обеих группах пациенты чаще испытывали трудности при вождении автомобиля в тёмное время суток (11,8% группы шахтёров, 13,3% в группе сравнения); также невысокие баллы опросника получены в пунктах, касающихся выполнения работы на близком расстоянии, при этом 88,9% из них относились к III возрастной группе (40 лет и старше). В вопросах относительно зрения для дали, как правило, проблем не отмечали.

Особенности течения послеоперационного периода у шахтёров разных профессиональных групп

Условия труда на предприятиях угледобывающей промышленности в большинстве случаев характеризуются превышением гигиенических нормативов, что является причиной повышенного профессионального риска для здоровья шахтёров. Неблагоприятные производственные факторы оказывают комбинированное воздействие на рабочих всех профессиональных групп без исключения.

	Эл.слесарь (n=38)	ГРП (n=37)	Проходчики (n=24)	МГВМ (n=16)	ГРОЗ (n=11)	Пом.нач.уч (n=9)
НКОЗ OD	1,0 (0,9-1,2)	1,2 (0,9-1,2)	1,0 (1,0-1,2)	1,0 (0,9-1,0)	1,2 (0,8-1,2)	1,0 (0,9-1,2)
НКОЗ OS	1,0 (0,8-1,2)	1,0 (1,0-1,2)	1,0 (0,95-1,0)	1,0 (0,95-1,2)	1,0 (0,9-1,2)	1,0 (1,0-1,2)
p>0,05						

По результатам исследования контрастной чувствительности наблюдаются более низкие показатели у помощников начальника участка (3,98), проходчиков (4,16) и МГВМ (4,18) относительно электрослесарей подземных (4,27), ГРОЗ (4,28) и ГРП (4,33) ($p < 0,05$). Статистически значимая положительная корреляционная связь разной силы установлена между показателем КЧ и остротой зрения во всех группах исследования – чем выше КЧ, тем выше острота зрения. Наибольшая сила связи установлена в группе ГРОЗ ($p < 0,01$) (таблица 7).

	Эл.слесарь (n=38)	ГРП (n=37)	Проходчики (n=24)	МГВМ (n=16)	ГРОЗ (n=11)	Пом.нач. уч. (n=9)
OD	r = 0,31*	r = 0,65*	r = 0,44*	r = 0,3*	r = 0,88**	r = 0,27*
OS	r = 0,32*	r = 0,59*	r = 0,46*	r = 0,27*	r = 0,84**	r = 0,29*
*отмеченные корреляции значимы на уровне p<0,05 **отмеченные корреляции значимы на уровне p<0,01						

По данным ОКТ роговицы и сетчатки, у 4,5% шахтёров обнаружены изменения: у проходчиков в 12,5% случаев, у помощников начальника участка – в 11,1% и у ГРП в 5,4% случаев. По данным биомикроскопии, среди основных специальностей шахтёров у проходчиков в 62,5% встречаются изменения переднего отрезка глаза, в группе электрослесарей и ГРП 44,73% и 43,24% соответственно, у МГВМ - в 37,5%, помощник начальника участка - 33,3%. Наименьший процент изменений по результатам биомикроскопии отмечен у ГРОЗ – 27,3%. На основании данных биомикроскопии и ОКТ роговицы выявлено, что у проходчиков чаще всего встречаются изменения переднего отрезка глаза по сравнению с другими группами основных специальностей шахтёров.

Использование слезозаменителей (по результатам анкетирования, наиболее популярные инстиллируемые препараты – Офтолик, Систейн Ультра, Визин чистая слеза, Видисик, Корнерегель) улучшает функциональные показатели слёзного аппарата. Так, в группе электрослесарей подземных, помощников начальника участка и ГРОЗ наибольший процент использования препаратов и наибольшие значения нормальных показателей теста Ширмера (60,5%, 61,5% и 71,43% соответственно). В группе ГРОЗ наибольший процент нормальных показателей ВРСП (85,7%) и отсутствуют пациенты со средней и тяжелой степенью ССГ. В группе МГВМ, в которой пациенты не применяли слёзозаменители, наибольший процент шахтёров с тяжелой степенью ССГ – 12,5% и самые низкие показатели пробы Норна (норма только у 37,5%). Также отмечено, что по сравнению с другими группами наибольший процент пациентов, которые предъявляют жалобы в группе МГВМ – 56,25%, а наименьший у ГРОЗ - 42,9% ($p < 0,05$). Самые низкие показатели теста Ширмера и пробы Норна отмечены в группе МГВМ – средние значения обоих функциональных тестов ниже нормы (нижняя граница нормы для теста Ширмера – 15 мм смоченной тест-полоски, для пробы Норна – 10 секунд). Во всех других группах средние показатели находятся в нормальных диапазонах. Наилучшие функциональные результаты получены в группе ГРОЗ (тест Ширмера OD = 22 мм, OS = 25 мм) и у помощников начальника участка (проба Норна OD = 15 сек, OS = 12 сек).

Проведена сравнительная оценка показателей индекса OSDI у шахтёров разных специальностей. Наибольшее значение индекса в группе МГВМ – $22,46 \pm 3,12$, в группе проходчиков – $20,3 \pm 3,64$, у ГРП – $18,57 \pm 4,08$, у помощников начальника участка – $18,39 \pm 3,8$ у электрослесарей подземных индекс $18,14 \pm 3,92$ и наименьший в группе ГРОЗ – $16,73 \pm 2,96$.

Таким образом, применение метода эксимерлазерной рефракционной хирургии для коррекции аномалий рефракции у шахтёров является эффективным и безопасным методом не зависимо от принадлежности к той или иной профессиональной группе. По результатам теста Ширмера, пробы Норна, показателю индекса OSDI, к группе риска по развитию ССГ относятся МГВМ. Применение препаратов искусственной слезы у горняков позволяет снизить риск развития ССГ и улучшает субъективную оценку качества жизни в послеоперационном периоде. У проходчиков чаще остальных

выявляются различные особенности при осмотре и обследовании переднего отдела глазного яблока.

Сравнение клинико-функциональных показателей органа зрения у шахтёров с различным подземным стажем работы

У шахтёров большое значение имеет общий подземный стаж работы, который может оказывать влияние на состояние органа зрения в послеоперационном периоде. В зависимости от общего подземного стажа работы на момент контрольного осмотра все шахтёры разделены на три группы: 1 группа – подземный стаж менее 10 лет (n=49), 2 группа – 10-19 лет (n=59), 3 группа – пациенты с подземным стажем работы 20 и более лет (n=27).

Для сравнения и оценки влияния подземного стажа работы на функциональные результаты в отдалённом послеоперационном периоде учитывались значения НКОЗ, рефракции (сферический и цилиндрический показатель) в трёх группах шахтёров, сформированных относительно их подземного стажа работы на момент контрольного осмотра, результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8. Показатель остроты зрения и рефракции в группах, Me (LQ-HQ)

	OD			OS		
	НКОЗ	Sph	Cyl	НКОЗ	Sph	Cyl
1 группа Подземный стаж менее 10 лет (n=49)	1,2 (1,0-1,2) * 2, 3 группы	-0,25 (-0,5-0) # 2,3 группы	-0,25 (-0,5-0) #2,3 группы	1,2 (1,0-1,2) * 2, 3 группы	-0,25 (-0,75-0) # 2,3 группы	-0,25 (-0,5-0) # 2,3 группы
2 группа Подземный стаж 10-19 лет (n=59)	1,0 (0,9-1,2) * 1 группа # 3 группа	-0,25 (-0,5-0) # 1,3 группы	-0,5 (-0,75- (-)0,25) # 1,3 группы	1,0 (0,9-1,2) * 1 группа # 3 группа	-0,25 (-0,75-0) # 1,3 группы	-0,5 (-0,75-0) # 1,3 группы
3 группа Подземный стаж 20 и более лет (n=27)	1,0 (0,9-1,2) * 1 группа # 2 группа	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 группы	-0,5 (-0,75-0) #1,2 группы	1,0 (0,9-1,2) * 1 группа # 2 группа	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 группы	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 группы
Примечание: * обозначено статистически значимое различие с какой-либо из групп (p<0,05); # - обозначено отсутствие статистически значимых различий с группой (p>0,05).						

Средний возраст пациентов из 1 группы составил 27,4±5,83 лет, 2 группы – 32,9±4,95 лет, 3 группы – 43,5±4,37 года (p>0,05); среднее значение времени,

прошедшего после операции $3,56 \pm 1,6$ лет, $4,27 \pm 1,69$ и $3,85 \pm 1,83$ лет в группах соответственно ($p_{1,2} = 0,066$, $p_{1,3} = 0,68$, $p_{2,3} = 0,21$, $p > 0,05$). Как видно из данных, представленных в таблице 8, по значению рефракции (показатель сферы и цилиндра) в группах достоверных статистически значимых различий не выявлено – подземный стаж работы не влияет на объективный показатель рефракции после эксимерлазерной рефракционной хирургии. Во всех группах сравнения выявлена остаточная миопия и остаточный миопический астигматизм. Выявлены статистически значимые различия в группах: у шахтёров с подземным стажем работы менее 10 лет острота зрения обоих глаз выше, чем у шахтёров, проработавших под землёй более 10 лет ($p_{1,2} = 0,001$, $p_{1,3} = 0,013$, $p < 0,05$; $p_{2,3} = 0,88$, $p > 0,05$), различий по показателям остроты зрения между лицами с подземным стажем 10-19 лет и более 20 лет не выявлено.

Показатель контрастной чувствительности в 1 группе составил 5 (5-5), во 2 группе 5 (4,5-5), в 3 группе 3,5 (2,5-4). У шахтёров с подземным стажем работы более 20 лет показатель КЧ ниже относительно лиц с общим стажем до 20 лет ($p_{1,3} = 0,001$, $p_{2,3} = 0,011$, $p < 0,05$). При проведении корреляционного анализа в 1 и 2 группах определяется взаимосвязь показателя КЧ с остротой зрения ($r_1 = 0,411$ (OD), $r_1 = 0,393$ (OS); $r_2 = 0,590$ (OD), $r_2 = 0,603$ (OS), $p < 0,05$).

Проводилась оценка функционального состояния слезного аппарата глаза в группах на основании результатов теста Ширмера-1 и пробы Норна. По результатам теста Ширмера в 1 и 2 группах нормальные показатели имеют 69,3% и 62,7% пациентов соответственно, в 3 группе этот показатель составляет только 44,4%, при этом с 1 группой статистически значимо ниже ($p_{1,3} = 0,034$, $p < 0,05$). Процент пациентов с лёгкой степенью снижения слёзопродукции наибольший во всех группах, в 3 группе процент пациентов с тяжелой степенью снижения слёзопродукции в 2,7 и 3,3 раза выше по сравнению с пациентами 1 и 2 групп соответственно.

Значительное снижение ВРСП наблюдается также у пациентов из 3 группы - 37% имеют нормальные показатели. По результатам пробы Норна, лица со стажем работы более 20 лет, имеет статистически значимое снижение времени разрыва слёзной плёнки по сравнению с лицами с подземным стажем работы до 20 лет ($p_{1,3} = < 0,001$; $p_{2,3} = 0,012$, $p < 0,05$). Во всех группах исследования определяется положительная корреляционная связь между показателями теста Ширмера и пробы Норна ($r_1 = 0,539$ (OD), $r_1 = 0,47$ (OS); $r_2 = 0,36$ (OD), $r_2 = 0,5$ (OS); $r_3 = 0,532$ (OD), $r_3 = 0,539$ (OS), $p < 0,05$). В 1 группе среднее значение показателя OSDI составило $14,34 \pm 3,17$, во 2 группе – $15,86 \pm 2,92$, в 3 группе показатель индекса – $27,52 \pm 3,58$.

Таким образом, остаточная послеоперационная миопия не влияет на значение остроты зрения. Шахтёры с подземным стажем работы менее 10 лет имеют более высокую остроту зрения после эксимерлазерных рефракционных операций относительно лиц с подземным стажем работы более 10 лет. Выявлено, что риск развития дисфункции слезного аппарата у лиц с подземным стажем работы более 20 лет в 1,5-2 раза выше относительно шахтёров с меньшим стажем работы.

ВЫВОДЫ

1. В результате эксимерлазерной коррекции зрения у шахтёров в отдалённом послеоперационном периоде достигнуты высокие зрительные функции: медиана значения остроты зрения обоих глаз составила 1,0 (0,9-1,2). Остроту зрения выше 1,0 имели 37,8%, 1,0 - 34,07%, 0,9 - 11,11%, 0,8-0,7 - 10,36%, 0,6 и ниже - 6,66%.
2. Показатель контрастной чувствительности является прогностическим критерием функционального исхода эксимерлазерных рефракционных операций. Выявлена положительная корреляционная связь разной силы с остротой зрения во всех группах исследования: в группе шахтёров $R = 0,46$ (OD), $R = 0,4$ (OS), в группе сравнения $R = 0,3$ (OD), $R = 0,3$ (OS), $p < 0,05$.
3. Острота зрения ниже у шахтёров старше 30 лет, контрастная чувствительность - у шахтёров старше 40 лет, по сравнению с пациентами из группы сравнения. Величина остроты зрения и функциональное состояние слёзного аппарата у шахтёров после эксимерлазерной коррекции зрения ассоциированы с суммарным стажем подземных работ: при стаже более 10 лет прогнозируются более низкие зрительные функции, при стаже более 20 лет снижается показатель контрастной чувствительности. Риск развития дисфункции слезного аппарата у лиц с подземным стажем работы более 20 лет в 1,5-2 раза выше относительно шахтёров с меньшим стажем работы.
4. У шахтёров основных подземных специальностей в отдалённом послеоперационном периоде при биомикроскопии отмечены: нестабильность слёзной плёнки в 29,6%, гиперемия конъюнктивы в 21,5%, помутнения роговицы в 13,2% случаев, включения угольной пыли в различных структурах глаза в 11%. Изменения переднего отдела глазного яблока чаще отмечены у проходчиков. К группе риска по развитию синдрома «сухого глаза» относятся шахтёры с рабочей специальностью машинист горных выемочных машин. В зафиксированных 3,5% случаев длительного нахождения угля в роговичном подслезничном пространстве в отдалённом послеоперационном периоде, уголь, как травмирующий агент, не являлся источником гнойного процесса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В обязательный периодический медицинский осмотр у шахтёров помимо стандартной визометрии, тонометрии и периметрии (согласно приказа Минздрава РФ №29н), необходимо включить биомикроскопию, что особенно важно для шахтёров, перенесших эксимерлазерную рефракционную операцию на роговице. Внедрение нового алгоритма осмотра будет соответствовать современным требованиям к осуществлению лечебно-профилактических мероприятий, а также поможет осуществить контроль и раннюю диагностику возможных осложнений послеоперационного периода, в том числе при их минимальных клинических проявлениях.
2. Шахтёры относятся к группе риска по развитию синдрома «сухого глаза» и заболеваний переднего отдела глазного яблока воспалительного характера, что может негативным образом отразиться на течении послеоперационного периода. В связи с этим,

шахтёрам, перенесшим эксимерлазерную коррекцию зрения, в качестве профилактической меры следует применять препараты искусственной слезы.

3. При регистрации случаев осложнений и травм различной этиологии органа зрения у шахтёров после эксимерлазерных рефракционных операций, врачам-офтальмологам общих лечебно-профилактических учреждений необходимо направлять пациентов в специализированные клиники рефракционной хирургии. Раннее выявление осложнений в послеоперационном периоде, своевременная постановка диагноза и правильная тактика дальнейшего ведения пациента позволит обеспечить благоприятный прогноз, сократить срок реабилитации и вернуться к профессиональной трудовой деятельности.

4. Предлагается информационная памятка-алгоритм наблюдения шахтёров после оптикореконструктивных операций на роговице для врачей-офтальмологов и профпатологов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Малкова (Аксёненко), А.В. Зрительные функции после операции LASIK при различной толщины роговицы у пациентов с миопией средней степени / А.В. Малкова // Матер. межрегион. науч-практ. конференции «Проблемы медицины и биологии»: сб. науч. работ. - Кемерово, 2014. - С.121-122.
2. Малкова (Аксёненко), А.В. Сравнительные результаты операций LASIK и SuperLASIK / А.В. Малкова, Е.В. Громакина // Матер. науч-практ. конференции «Современные технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения»: сб. науч. работ. - Томск, 2014.- С.55-56.
3. Малкова (Аксёненко), А.В. Результаты операций LASIK и SuperLASIK на глазах с «супертолстыми» роговицами / А.В. Малкова, Е.В. Громакина // Матер. межрегион. науч-практ. конференции «Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения в офтальмологии»: сб. науч. работ. - Барнаул, 2014.- С.77-79.
4. Малкова (Аксёненко), А.В. Сравнительные результаты операций LASIK и SuperLASIK / А.В. Малкова, Е.В. Громакина // Матер. XV Всеросс. науч-практ. конференции с международным участием «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии». - М., 2014. - С.177-179.
5. Малкова (Аксёненко), А.В. Оценка результатов эксимерлазерных методик LASIK и SuperLASIK при различной толщине роговиц // «Проблемы медицины и биологии». - Кемерово, 2015.- С.160-161.
6. Малкова (Аксёненко), А.В. Осложнение после операции LASIK в отдаленном периоде (клинический случай) / А.В. Малкова // Матер. межрегион. науч-практ. конференции «Проблемы медицины и биологии»: сб. науч. работ. - Кемерово, 2016.- С.168-169.
7. Малкова (Аксёненко), А.В. Клинический случай инородного тела роговицы после операции LASIK / А.В. Малкова // Научно-практический журнал «Точка зрения. Восток-Запад». – 2016. - №2. - С.192-194.

8. Малкова (Аксёненко) , А.В. Профессиональное осложнение после операции LASIK. Анализ клинического случая / А.В. Малкова, Е.В. Громакина // Матер. межрегион. науч.-практ. конференции. – Красноярск, 2016. - С. 75-78.
9. Малкова (Аксёненко), А.В. Клинический случай производственной травмы глаза после эксимерлазерной рефракционной операции / А.В. Малкова, Е.В. Громакина // **Международный научно-практический журнал «Офтальмология. Восточная Европа».** – 2017.- Т.7, №1.- С. 65 – 72.
10. Аксёненко (Аксёненко), А.В. Влияние подземного стажа работы на клинко-функциональное состояние органа зрения у шахтёров / А.В. Малкова, Е.С. Поленникова, Е.В. Громакина // Матер. межрегион. науч.-практ. конференции. – Красноярск, 2017. - С. 50-53.
11. Аксёненко, А.В. Функциональные показатели органа зрения у шахтёров разных профессиональных групп / А.В. Аксёненко // Матер. межрегион. науч.-практ. конференции. «Проблемы медицины и биологии»: сб. науч. работ. - Кемерово, 2018.- С.206-207.
12. Аксёненко, А.В. Результаты эксимерлазерных операций у шахтёров разных профессиональных групп / А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина, С.С. Попкова // Матер. XXI всерос. науч.-практ. конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения»: сб. науч. работ. - Ленинск-Кузнецкий, 2018. – С. 161-162.
13. Аксёненко, А.В. Клинко-функциональные результаты эксимерлазерной хирургии у шахтёров основных подземных специальностей / А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина // **Современные проблемы науки и образования.** - 2018.- №6. - С.98.
14. Аксёненко, А.В. Эксимерлазерная рефракционная хирургия в профессиональной реабилитации шахтёров / А.В. Аксёненко // Матер. межрегион. науч.-практ. конференции. «Проблемы медицины и биологии»: сб. науч. работ. - Кемерово, 2019.- С.251- 253.
15. Аксёненко, А.В. Офтальмопатология у шахтёров / А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина // **Современные проблемы науки и образования.** – 2019. – №3. - С.185.
16. Аксёненко, А.В. Лазерная коррекция зрения у шахтёров Кузбасса / А.В. Аксёненко // **Клиническая практика.** – 2019. – Т.10, №3. – С.13-18.
17. Аксёненко, А.В. **Нозологическая структура заболеваний органа зрения у работников с вредными условиями труда. Обзор** / А.В. Аксёненко, Е.В. Громакина // **Офтальмология.** - 2022. - Т.19, №1. - С.202-209.
18. Патент на изобретение № 160590 U1, Российская Федерация, МПК А 61F 9/00. **Устройство для фиксации очковых линз** / Громакина Е.В., Кукуюк Т.В., Малкова (Аксёненко) А.В. - 2015144204/14, заявл. 14.10.2015; опубл. 27.03.2016, Бюл.№9.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВГД - внутриглазное давление
ВРСП - время разрыва слёзной плёнки
ГРОЗ - горнорабочий очистного забоя
ГРП - горнорабочий подземный
ИТ - инородное тело
КЧ - контрастная чувствительность
ЛАСИК - Laser- Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK)
МГВМ - машинист горно-выемочных машин
МКОЗ - максимально скорректированная острота зрения
НКОЗ - нескорректированная острота зрения
ОКТ - оптическая когерентная томография
РФ - Российская Федерация
СИЗ - средство индивидуальной защиты
ССГ - синдром «сухого глаза»
ЦТР - центральная толщина роговицы
М - среднее значение
Me - медиана
LQ - нижний квартиль
OD - правый глаз
OS - левый глаз
OSDI - Ocular Surface Disease Index
UQ - верхний квартиль