

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»**

На правах рукописи

Агафонов Николай Николаевич

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОРРЕКЦИЯ
НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПРЕСБИОПИИ У ПАЦИЕНТОВ
ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА**

14.01.07 – глазные болезни

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель
Доктор медицинских наук, профессор
И.Г. Овечкин

Москва - 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА I СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПРЕСБИОПИИ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА (обзор литературы)	11
1.1. Офтальмоэргономические аспекты современной профессиональной деятельности лиц зрительно-напряженного труда	11
1.2. Современное состояние проблемы пресбиопии с позиций основного звена патогенеза, методов диагностики, оптической и хирургической коррекции	15
1.3. Анализ применения функциональной коррекции органа зрения пациентам – лицам зрительно-напряженного труда с позиций современных требований к медицинской реабилитации	25
ГЛАВА II МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	35
2.1. Общая характеристика пациентов, методика проведения исследования и статистической обработки результатов	35
2.2. Методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии	38
2.3. Методика комплексного исследования функционального состояния зрительного анализатора и медико-психологического статуса пациента....	45
ГЛАВА III РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	50
3.1. Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора и психологического статуса пациентов с начальными проявлениями пресбиопии	50

3.2. Результаты комплексной оценки эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.....	60
3.3. Результаты диспансерного наблюдения за пациентами после курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
ВЫВОДЫ.....	85
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	88
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Регистрационные документы физиотерапевтических аппаратов.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Методика оценки коэффициента выраженности астенопии.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Методика субъективной оценки психофизиологического статуса.....	119

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы

Одной из наиболее актуальных проблем современной офтальмологии признается разработка методов коррекции пресбиопии вследствие существенного увеличения продолжительности жизни и необходимости в сохранении профессиональной деятельности при достижении пресбиопического возраста, являющегося активным и продуктивным периодом жизни, когда зависимость от очков или других средств коррекции вызывает снижение работоспособности, ограничивает физические и интеллектуальные возможности (Burke A., et al., 2006; Patel I., et al., 2006).

Анализ литературных данных свидетельствует, что механизм пресбиопии до сих пор до конца не ясен и, как следствие, нет четко отработанных физиологически и анатомически обоснованных способов восстановления и коррекции этого вида возрастного нарушения рефракции (Малюгин Б.Э., Антонян С.А., 2008; Strenk S.A., Semmlow J.L., Strenk L.M., 1999; Schachar R.A., Anderson D.A., 1995).

В настоящий момент в практической офтальмологии присутствует достаточно большой арсенал методов коррекции пресбиопии, включающий оптические (очки, контактные линзы) и хирургические методы, эффективность и области применения являются предметом достаточно широкой дискуссии. В тоже время применительно к начальным проявлениям пресбиопии практически все офтальмологи руководствуются общепризнанными правилами назначения очковой коррекции (Розенблюм Ю.З., 1994;2004). Между тем представляется достаточно очевидным, что решение о назначении (или не назначении) первых очков для коррекции пресбиопии представляется важным для пациента с позиций

психоэмоционального напряжения, что является эмпирическим фактом, однако практически не отражено в научных исследованиях.

К настоящему времени в офтальмологической практике разработана комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, в рамках которой базовым методом физиотерапевтического воздействия (применительно к коррекции рефракционных нарушений) признается комплексное (прямое и отраженное) применение низкоэнергетического лазерного излучения, в качестве дополнительных методов применяется магнитотерапия или местная баротерапия. Достаточно высокая эффективность стимулирующей терапии позволила использовать различные варианты функциональной коррекции зрения в практике медицинского (офтальмологического) обеспечения спецконтингента операторов зрительного профиля – летного и инженерно-технического состава гражданской и военной авиации (Пасечный С.Н., 1999; Овечкин И.Г., 2000; Арутюнова О.В., 2004), операторов электронных средств отображения информации с наличием компьютерного зрительного синдрома (Рагимова Н.Р., 2010) и профессиональных спасателей (Гундорова Р.А., Галчин А.А., 2010) в целях профилактики прогрессирования близорукости и коррекции астенопии. Между тем, в литературе присутствуют лишь единичные исследования, касающиеся возможности проведения функциональной стимуляции пациентам с пресбиопией (Кожухов А.А., 2006; Елькина Я.Э., 2008), которые рассматривали поздние проявления возрастных нарушений аккомодационной системы глаза у лиц без патологии органа зрения с учетом имеющегося на период исследования физиотерапевтического оборудования.

Цель работы – комплексная (клинико-функциональная, офтальмо-эргономическая, медико-психологическая) оценка и функциональная (физиотерапевтическая) коррекция начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда.

Основные задачи работы:

1. Провести комплексную (клинико-функциональную, офтальмо-эргономическую, субъективную) оценку функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии.
2. Оценить медико-психологический статус пациентов с ранними проявлениями пресбиопии и астенопическими жалобами с позиций критериев психологической дезадаптации.
3. Научно обосновать, усовершенствовать (применительно к целевым установкам настоящей работы) и оценить клиническую эффективность методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.
4. Исследовать эффективность разработанной методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения у пациентов с начальными проявлениями пресбиопии по офтальмо-эргономическим и медико-психологическим показателям.
5. Разработать персонализированные показатели функционального состояния зрительного анализатора, прогнозирующие необходимость назначения (после курса стимуляции) первичной очковой коррекции с позиций сохранности клинико-функционального эффекта в процессе длительного (24 месяца) диспансерного наблюдения.
6. Разработать практические рекомендации по применению методики функциональной (физиотерапевтической) стимуляции для коррекции ранних проявлений пресбиопии.

Основные положения, выносимые на защиту диссертационной работы:

1. Практическое применение методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентам с начальными проявлениями пресбиопии сопровождается выраженным повышением

уровня функционирования зрительного анализатора по клинико-функциональным, офтальмо-эргономическим и субъективным показателям, что в целом обеспечивает существенное снижение вероятности назначения первичной очковой коррекции для близи.

2. Возникновение начальных проявлений пресбиопии характеризуется ухудшением клинических, функциональных и субъективных показателей зрительной системы, снижением уровня зрительной работоспособности применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также возникновением признаков психологической дезадаптации, непосредственно связанных с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи.

Научная новизна работы

Впервые в офтальмологической практике разработана методика функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.

Определено, что начальные проявления пресбиопии сопровождаются клинико-функциональными (снижение остроты зрения вблизи (на 0,21 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%, $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%, $p < 0,05$), офтальмо-эргономическими (ухудшение уровня зрительной работоспособности (на 47,8%, $p < 0,01$) и субъективными (усиление выраженности астенопии (на 85,3%, $p < 0,001$) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%, $p < 0,01$) проявлениями по сравнению с равнозначной по рефракции, условиям профессиональной деятельности и несколько (статистически незначимого) более молодого возраста контрольной группой пациентов, не предъявлявших астенопические жалобы).

Доказано, что возникновение начальных проявлений пресбиопии сопровождается повышением интегрального показателя уровня

психологической дезадаптации и реактивной тревожности пациента (на 9,2% -11,2%, $p < 0,05$) и непосредственно связано с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ($K_{\text{корр.}} = 0,89$ и $0,81$, $p < 0,01$ соответственно).

Установлено, что проведение физиотерапевтической коррекции обеспечивает выраженное повышение уровня функционирования зрительного анализатора (повышение остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед., $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (коэффициента аккомодационного ответа на 0,08 отн.ед., коэффициента роста аккомодограммы на 71,4%, коэффициента микрофлюктуаций на 8,1%, $p < 0,05$), яркостной чувствительности на 16,5% ($p < 0,05$), что в целом позволяет на 43% снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции для близи.

Определено, что проведение функциональной коррекции органа зрения обеспечивает повышение субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%, $p < 0,05$), снижение выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза, $p < 0,001$), проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста (на 23,9%, $p < 0,05$) и интегрального показателя уровня психологической дезадаптации пациента на 18,2% ($p < 0,01$).

Установлено, что практическое применение (каждые 6 месяцев) методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции пациентам зрительно-напряженного труда с начальными проявлениями пресбиопии обеспечивает в 48% случаев отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения.

Теоретическая значимость работы заключается в обосновании механизмов эффективности комплексного физиотерапевтического воздействия на орган зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии.

Практическая значимость работы заключается в разработке медицинских рекомендаций по практическому применению методики функциональной (физиотерапевтической) стимуляции для коррекции ранних проявлений пресбиопии.

Методология и методы исследования

В работе применялся комплексный подход к оценке эффективности методики функциональной коррекции зрения, основанный на исследовании клинических, функциональных, офтальмо-эргономических и субъективных показателей зрительной системы, а также медико-психологического статуса пациента.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 242 пациента в рамках 974 комплексных обследований), а также применении современных методов статистической обработки с использованием параметрической статистики и непараметрических коэффициентов корреляций.

Внедрение работы

Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла и цикла профессиональной переподготовки кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства», используются в кабинете лазерной коррекции зрения филиала №2 ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь Минобороны России».

Апробация и публикация материалов исследования

Основные материалы диссертационной работы были доложены и обсуждены на научно-практических конференциях «Аккомодация. Проблемы и решения» (г.Ярославль, 2013 г.) и «Восток-Запад-2014» (г.Уфа, 2014 г.)..

Диссертация апробирована на кафедре офтальмологии ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России (28.01.2015).

Материалы диссертации представлены в 7-и научных работах, в том числе в 5-и статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных журналах.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав («Обзор литературы», «Материалы и методы», «Результаты исследований и их обсуждение»), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Диссертация иллюстрирована 11 таблицами и 17 рисунками. Список литературы содержит 180 источников, из которых 135 отечественных авторов и 45 иностранных.

ГЛАВА I СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПРЕСБИОПИИ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА (обзор литературы)

1.1. Офтальмоэргономические аспекты современной профессиональной деятельности лиц зрительно-напряженного труда

В современных условиях производства отмечается нарастающая тенденция к существенному увеличению объема и интенсивности зрительной деятельности. При этом анализ литературных данных, касающихся условий зрительной работы и профессиографических особенностей собственно деятельности, позволяет сформулировать следующие основные положения. Представляется достаточно очевидным, что профессиональную деятельность можно характеризовать, как зрительно-напряженный труд на близком расстоянии, связанный с функционированием «мышечного» уровня зрительной системы, основанного на состоянии рефракции, аккомодации и конвергенции. Наряду с этим, следует учитывать практически повсеместное внедрение компьютерных технологий, что в свою очередь, определяет важность качества световой среды на рабочих местах человека-оператора, так как неоптимальные условия внешней световой среды могут служить фактором риска утомления в рецепторных механизмах и структурах первичного анализа (на уровне обработки сигнала в сетчатке), то есть «сенсорного» (нервно-рецепторного) утомления зрительного анализатора. Кроме того, увеличение объема и сложности собственно информационной составляющей профессиональной зрительной деятельности может вызывать изменения в механизмах центрального анализа и переработки зрительной

информации, то есть «центрального» (психического) утомления зрительной системы. И, наконец, внешние условия деятельности ряда профессий (параметры микроклимата, газового состава и скорости движения воздуха, значительные перепады температуры и др.) могут оказывать существенное влияние на работоспособность человека-оператора в контексте развития общего утомления. Таким образом, рассматривая различные профессиональные аспекты деятельности человека-оператора зрительного профиля, следует подчеркнуть, что качество и надежность выполняемой зрительной работы определяется следующими основными факторами: условиями световой среды и собственно деятельности, а также уровнями функционального состояния зрительного анализатора, общей работоспособности и психологической адаптации [13,15,30,31,33,42,58,70,71,75,76,172].

Следует подчеркнуть, что ведущим синдромом, возникающим у лиц зрительно-напряженного труда в процессе профессиональной деятельности, является синдром астенопии (утомления), который характеризуется зрительными (чувство «пелены» перед глазами, учащенное мигание, периодическое двоение изображения), глазными (болевы́е ощущения, покраснение глаз, слезотечение) симптомами, а также сопутствующими психоэмоциональными расстройствами (раздражительность, депрессия, тревога, беспокойство). По мнению большинства авторов, зрительное утомление проявляется как субъективными, так и объективными симптомами, в основе диагностики которых лежит выявление трех групп факторов: субъективных жалоб, предъявляемых лицами зрительно-напряженного труда в процессе профессиональной деятельности или после ее окончания (собственно синдром астенопии), объективных показателей, выявляемых с помощью тестовых исследований зрительного или психологического статуса пациента, а также результатах оценки общей и зрительной работоспособности [26,52,66,98,118,127,135,142]. При этом одним из ведущих механизмов возникающей при зрительно-напряженной

работе астенопии признается следующий. Собственно зрительная деятельность является фактором риска перегрузки глазодвигательного и аккомодационного аппаратов глаза, приводя к смещению эметропической установки глаза в сторону миопии, усилению динамической рефракции, сдвигу исходного зрительного равновесия в сторону экзо- или эзофории. Изложенные изменения приводят к значительному сокращению объема и «пластичности» аккомодации. Возникающее в процессе работы напряжение цилиарной мышцы сопровождается спазмом аккомодации и появлению динамического астигматизма хрусталика вследствие неравномерного расслабления аккомодационного аппарата. Появление астигматизма является фактором риска снижения уровня функционирования аккомодационного аппарата глаза, который в полной мере не обеспечивает фокусировку изображения на сетчатой оболочке. Развивающиеся изменения в аккомодационном аппарате глаза приводят к нарушению аккомодативной и ослаблению фузионной конвергенции. Изложенная отрицательная динамика усиливается ухудшением кровотока в цилиарной мышце, нарушениями в механизмах регуляции вегетативных сегментарных образований, явлениями дистонии сосудов мозга, преимущественно парасимпатического типа, на фоне снижения тонуса симпатической нервной системы [14,28,43,68,78,79,110,111,115,129].

Необходимо также подчеркнуть, что одним из ведущих факторов риска развития синдрома астенопии признаются аномалии рефракции даже при малых степенях близорукости (дальнозоркости) или астигматизма. Данное положение обосновывается выполненными исследованиями, результаты которых свидетельствуют о более выраженном снижении уровня функционирования зрительного анализатора по показателям контрастной чувствительности и аккомодационного ответа, снижением остроты зрения, а также повышением оптических аберраций. В этой связи следует особо подчеркнуть выраженное снижение уровня зрительной работоспособности при выполнении интенсивной зрительной деятельности в условиях дефицита

времени, что в целом определяют необходимость оптимальной коррекции данных рефракционных нарушений у пациентов зрительно-напряженного труда [1,55,56,57,60,139,140,162,163,168,175,179].

Следует особо отметить, что комплекс научных исследований, направленных на оценку динамики функционального состояния зрительного анализатора у лиц зрительно-напряженного труда в процессе профессиональной деятельности выполнялся в рамках одного из актуальных направлений офтальмологии- офтальмоэргономики, которое рассматривало широкий круг вопросов, связанных с динамикой состояния зрения и зрительной работоспособности в процессе конкретной зрительной деятельности. При этом важно подчеркнуть, что в общем виде оценка определенного вида деятельности с позиций офтальмоэргономики включает в себя обследование состояния зрения, исследование собственно зрительной работоспособности, разработку зрительных профессиограм и нормативных показателей зрительных функций для конкретных профессий, а также обоснование методов и средств оптимизации визуальной деятельности [102,103]. В рамках данного направления были обоснованы ряд отдельных положений, касающихся авиационной, промышленной, компьютерной офтальмоэргономики, оценки зрительной работоспособности после современных рефракционных операций, а также (что особенно актуально в последнее десятилетие) разработка комплекса мероприятий по коррекции компьютерного зрительного синдрома [72,74,92,101,130,131,151,173].

Применительно к целевым установкам настоящей работы необходимо отметить, что, несмотря на широкое внедрение компьютерных технологий, остается немало конкретных видов зрительно-напряженного труда, характеризующихся взаимодействием человека-оператора с бумажным текстом на «классическом» ближнем (33-50 см) расстоянии. Более того, в настоящее время данный вид деятельности присутствует, как правило, у руководителей различного уровня, что усиливается высокой

ответственностью за принятие конкретного решения (например, личной подписи на документе). При этом представляется достаточно очевидным, что календарный возраст таких лиц в большинстве случаев может соответствовать начальному пресбиопическому, что является дополнительным фактором риска развития как зрительных, так и психологических проблем. Проведенный анализ литературы указывает лишь на единичные исследования по проблеме офтальмоэргонOMICеских и медико-психологических особенностей профессиональной деятельности лиц зрительно-напряженного труда с начальными проявлениями пресбиопии [6,8,21,119].

1.2. Современное состояние проблемы пресбиопии с позиций основного звена патогенеза, методов диагностики, оптической и хирургической коррекции

Пресбиопия представляет собой закономерное проявление возрастной инволюции глаза и характеризуется естественным, инволюционным, необратимым отдалением ближайшей точки ясного зрения от глаза, сопровождающееся дефокусировкой и зрительным дискомфортом вблизи [4,103]. Традиционно выделяют следующие клинические признаки начальных проявлений пресбиопии [4,103,108,136,144,145,147]:

- зрительная работа в рамках «ближнего» зрения (30-50 см) сопровождается выраженным напряжением аккомодации, зрение при работе вблизи становится нечетким и возникает зрительный дискомфорт;
- длительная (или кратковременная в условиях низкой освещенности) работа вблизи сопровождается нарастающим чувством дискомфорта и

другими субъективными проявлениями, характерными для синдрома астенопии;

- в целях обеспечения оптимальной видимости текстовой информации собственно текст отодвигается от привычного расстояния;
- при значительном удалении от глаз близких объектов их угловые размеры уменьшаются, что приводит к ухудшению зрительного восприятия и появлению астенопических жалоб;
- в некоторых случаях может возникать транзиторная диплопия вследствие усиления реакции аккомодации, для компенсации которой включается отрицательная фузионная вергенция»
- возникновение астенопии может являться фактором риска развития спазма аккомодации и «ложной» близорукости;
- возникновение характерных жалоб на относительно продолжительное по времени снижение зрения вдаль при переводе взгляда из близи вдаль после интенсивной работы вблизи.

В настоящий момент существует достаточно большое число теорий патогенеза пресбиопии, основывающихся, в основном, на следующих причинах развития пресбиопии: уплотнение или склероз вещества хрусталика, его капсулы и зонулярных связок [138,143,164], а также снижение эластичности цилиарной мышцы, сосудистой оболочки и склеры [150,158,161]. В тоже время наиболее известные и принятые в офтальмологии теории предложены Helmholtz-Hess-Gullstrand, Donders-Duane-Fincham, R.A. Schachar.

Теория Helmholtz-Hess-Gullstrand объясняет все возрастные нарушения аккомодации изменениями в хрусталике и его капсуле, а именно потерей их эластичности. При этом цилиарная мышца остается без изменений. Согласно этой теории сократительная сила ресничной мышцы с возрастом не меняется,

но постепенно склерозирующийся хрусталик при аккомодации уже не может достаточно изменить свою кривизну, поэтому ближайшая точка ясного зрения постепенно удаляется от глаза. Такого же взгляда в отношении причины развития пресбиопии придерживаются большинство офтальмологов [2,93,97,126,152]. В этой связи следует подчеркнуть, что Практическое применение современных (включая ультразвуковые) методов обследования зрительной системы позволило достаточно убедительно обосновать тезис о том, что аккомодация вблизи сопровождается уменьшением диаметра хрусталика, увеличением его толщины и уменьшением радиусов кривизны обеих поверхностей хрусталика. Дополнительная аккомодация (т.е. та часть оптической силы глаза, которая не объясняется уже рассмотренными факторами) обеспечивается за счет смещения хрусталика вдоль переднезадней оси глаза, а также за счет небольших колебаний переднезадних размеров самого глазного яблока, происходящих под действием изменения тонуса глазодвигательных мышц при работе глаза на близком расстоянии [67,105,106,107].

Теория Donders-Duane-Fincham в противоположность предыдущим воззрениям объясняет возрастные проблемы аккомодации объясняет изменениями в цилиарной мышце, считая хрусталик интактным. Согласно этой теории, самостоятельных изменений в хрусталике не происходит, а сократительная сила цилиарной мышцы с возрастом увеличивается. При этом максимальное сокращение цилиарной мышцы продуцирует максимальный аккомодативный ответ независимо от возраста, что в целом согласуется с мнением ряда офтальмологов и в наши дни. В тоже время данные циклографии и исследования изолированных препаратов хрусталика и цилиарного тела показали, что с возрастом (40-45 лет) сила сокращения цилиарной мышцы не только не уменьшается, а наоборот возрастает. В этой связи следует также подчеркнуть недавно выполненные исследования аккомодационной способности глаза на основе применения метода

объективной аккомодографии у пациентов пресбиопического возраста без патологии органа зрения, результаты которых показали, что в возрастных группах 40-45;46-50;51-55 и 56-60 лет аккомодационный ответ отмечался в 76%;49%;17% и 8% случаев, наличие микрофлюктуаций аккомодационной мышцы выявлено в 86%;58%;46% и 21% случаев соответственно. Следовательно, рассматривать ослабление цилиарной мышцы в качестве фактора риска развития пресбиопии представляется достаточно обсуждаемым [49,81,169,174,180]

Теория пресбиопии R.A.Schachar [170,171] основывается на объяснении пресбиопии связанным с инволюционным увеличением объема хрусталика и, вследствие этого, уменьшением рабочего расстояния между цилиарным телом и экватором хрусталика. Указанные изменения вызывают расслабление зонулярных волокон, что, в свою очередь, ограничивает способность цилиарной мышцы воздействовать на цинновы связки. Из его теории следует, что обратного эффекта роста хрусталика можно было бы достичь при условии увеличения расстояния между экватором хрусталика и цилиарной мышцей и, как следствие этого, возврата натяжения зонулярных волокон. Изложенные положения биомеханики аккомодации при пресбиопии имеют как своих сторонников, так и противников [149,153,154,156,160].

В заключение данного раздела следует подчеркнуть, что в настоящее время все большее внимание уделяется многофакторным теориям развития пресбиопии с позиций биохимических, генетических и биофизических факторах риска. Это связано с тем, что пока еще неизвестно, происходят ли изменения в цилиарной мышце и хрусталике одновременно или последовательно. По-видимому, в основе пресбиопии лежат мультифакторные анатомо-физиологические изменения структур не только глаза, но и всего организма, что несомненно найдет свое практическое подтверждение в дальнейших научных исследованиях [167,177].

Переходя к краткому рассмотрению базовых положений диагностики пресбиопии, следует подчеркнуть, что основным направлением клинических исследований связано естественно с состоянием аккомодационной функции глаза. Кроме того, дополнительная и достаточно существенная информация основывается на стандартном исследовании остроты зрения вблизи и субъективного статуса на основе специальных опросников, оценивающих «качество жизни» пациента и применения эргономических тестов, моделирующих прецизионные работы [112,117].

Традиционные методы оценки аккомодации рассматриваются, как правило, в литературе с позиций трех групп. Первая основана на применении простейших оптических средств (стандартный набор стекол, оптоотипы), позволяющих определять ближайшую точку ясного зрения и положительные (отрицательные) резервы аккомодации. Вторая группа основана на применении приборов, либо определяющих в стандартных условиях ближайшую и дальнейшую точки ясного зрения (к примеру, аккомодометр «АКА-01» или оптометры, либо оценивающих аккомодацию с позиций динамической рефракции на основе «лазерных спеклов» (к примеру, лазерный анализатор рефракции «ЛАР-2»). Третья группа аппаратов позволяет оценивать объем аккомодации в динамике (различные варианты глазных эргографов). Следует подчеркнуть, что изложенные методы являются субъективными, так как подразумевают активное участие пациента в процессе обследования, связанное с оценкой видимости предъявляемого тестового объекта. Исходя из этого, данные методы требуют ряд специфических и порой трудно выполнимых условий, связанных с фиксацией уровня внешней освещенности, стандартизацией расстояния, обеспечения постоянной скорости предъявления объекта, высокой мотивацией и внимательностью пациента, а также ряда других факторов, что в целом существенно снижает качество проводимого исследования [8,128].

В контексте современных подходов к оценке аккомодационной функции глаза следует отметить достаточно широкое внедрение объективных методов исследования, из которых одним из основным признается ультразвуковая биомикроскопия, позволяющая отобразить структуры переднего сегмента глаза с высокой детализацией в пространственном функциональном взаимодействии друг с другом, осуществить четкие цифровые измерения, что в целом определяет наличие взаимосвязи между изменением глубины передней камеры и амплитудой аккомодации [63,67]. Определенное значение для исследования аккомодации придается методам динамической ретиноскопии в контексте оценки динамики исследуемых показателей и оптической когерентной томографии [140,157].

Необходимо особо остановиться на новом объективном методе исследовании аккомодации – объективной аккомодографии, основанном на оценке аккомодативных микрофлюктуаций. Исследования последних лет показывают, что в процессе сокращения тонус волокон цилиарной мышцы постоянно колеблется. Эти колебания были названы аккомодационными микрофлюктуациями (АМФ). АМФ имеют определенную частоту и состоят из низко – и высокочастотного компонентов. Низкочастотный компонент (частота менее 0,6 Гц) является фоновым и не имеет клинического значения, а высокочастотный компонент (частота между 1,0 и 2,3 Гц) отражает флюктуации волокон цилиарной мышцы и важен для оценки её сократительной способности [146,155,178]. Возможность объективной оценки функции цилиарной мышцы появилась в результате создания аппарата «Righton Speedy-K ver. MF-1», который позволяет не только регистрировать величину аккомодационного ответа, но и отражает качественные характеристики состояния цилиарной мышцы. Данный аппарат сочетает в себе функции авторефрактометра и аккомодографа. В качестве аккомодографа прибор позволяет графически зарегистрировать изменение рефракции глаза при предъявлении зрительного стимула на различных

расстояниях в виде столбиковой диаграммы. Кроме величины аккомодационного ответа на предъявленный стандартный стимул, выраженного в диоптриях, аккомодограф осуществляет частотный анализ аккомодативных микрофлюктуаций методом трансформации Фурье. Проведенные исследования показали достаточно высокую эффективность применения метода объективной аккомодографии в рамках динамической оценки состояния аккомодации после эксимерлазерных операций, у пациентов с компьютерным зрительным синдромом и адаптационными расстройствами. Кроме того, указываются следующие основные направления возможного применения данного метода в офтальмологии: оценка состояния и необходимость коррекции аккомодационных нарушений в рамках эксимерлазерной коррекции различных видов аномалий рефракции; оптимальность выбранной очковой коррекции при аномалиях рефракции и особенно при пресбиопии; применение в качестве одного из ведущих методов оценки в рамках офтальмоэргономики различных видов зрительно-напряженного труда [36,37,38,39,40,43,77,78,80,91,113].

Переходя к краткому рассмотрению методов оптической и хирургической коррекции пресбиопии следует подчеркнуть следующие основные положения, так как всесторонний анализ может служить предметом отдельных монографических исследований [16,51,93,99]. Применительно к очковой коррекции необходимо отметить, что конечная цель при пресбиопии сводится к обеспечению возможности оптической установки глаза на различные расстояния (главным образом вдаль и вблизи) при применении одного корригирующего средства, то есть к реализации принципа мультифокальности. Такой принцип успешно реализован в очковой оптике в виде бифокальных, трифокальных и прогрессивных очков. В последние годы достаточно широкое внедрение получили мультифокальные очки, которые при хорошей адаптации пациента являются достаточно эффективным средством коррекции, хотя вероятность такой адаптации не в полном объеме

удовлетворительная. В целом основным достоинствам очковой коррекции следует отнести ее доступность, практическое отсутствие осложнений, возможность моделирования и изменения силы коррекции, а также обратимость эффекта.

В этой связи применительно к целевым установка настоящей работы следует подчеркнуть применяемые принципы подбора очковой коррекции при начальных проявлениях пресбиопии, реализующиеся индивидуально с учетом жалоб пациента. При этом необходимо учитывать как местонахождение ближайшей точки ясного зрения, которое в каждом отдельном случае необходимо устанавливать путем соответствующего исследования, так и то рабочее расстояние, на котором пресбиоп обычно выполняет зрительную работу. В клинической практике наиболее распространен метод, при котором ориентируются на так называемые возрастные нормы: первые очки - +1,0 дптр назначают в возрасте 40 – 43 лет, в последующем увеличивают силу очков приблизительно на 0,5 – 0,75 дптр каждые 5-6 лет. При сочетании пресбиопии с аметропией в расчет силы линз вносят поправку – прибавляют силу сферической линзы (с соответствующим знаком), которая корригирует аметропию. Цилиндрический компонент коррекции, как правило, остается без изменений. Таким образом, при гиперметропии и пресбиопии сферический компонент очков для близи увеличивают на величину пресбиопической коррекции, а при миопии, наоборот, уменьшают. В конечном счете, при назначении очков для коррекции пресбиопии решающее значение имеет проба на субъективную переносимость – чтение текста с пробными линзами в течение определенного времени. Важно подчеркнуть, что в литературе практически не обсуждается альтернатива оптической коррекции пресбиопии, или, иными словами, в случае активного посещения пациентом врача-офтальмолога с жалобами пресбиопического характера, назначение оптической коррекции признается практически неизбежным [93,99,100,170].

Переходя к общему рассмотрению хирургической коррекции пресбиопии, следует подчеркнуть общую тенденцию к изменению возрастного состава человечества. Наряду с этим, отмечается повышение социальной активности лиц с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) после факоэмульсификации катаракты и появление большого числа профессий, требующих значительной зрительной нагрузки вблизи и, как следствие этому, сохранению аккомодационной способности зрительной системы. В Российской Федерации, в 2008 году в структуре операций по поводу катаракты удельный вес факоэмульсификации превысил 50%, в 2010 год прогнозировалось выполнение около 335 000 операций с имплантацией 200 000 гибких и 135 000 жестких ИОЛ [62]. Увеличение числа факоэмульсификаций при различных патологиях обусловлено и изменением основного направления мировой медицинской деятельности. Решающим фактором становится не снижение смертности, а повышение качества жизни в целом. Учитывая информационный характер эволюции человечества, становится понятен все возрастающий интерес пациентов к катарактальной хирургии. Закономерным выглядит и объединение двух направлений хирургии: катарактальной и рефракционной. Операций по удалению катаракты с целью не только оптической компенсации, но и коррекции аметропий с возможным сохранением аккомодационной функции становится с каждым годом все больше, а список показаний к факоэмульсификации катаракты постоянно расширяется вне зависимости от стоимости хирургического вмешательства [11,17,19,86,159,165]. Таким образом, в настоящее время хирургия катаракты по качеству зрения, получаемого пациентом после операции, может относиться к рефракционному типу вмешательств с возможным сохранением аккомодации, чему способствуют инновационные технологии в офтальмохирургии и новые высококачественные интраокулярные линзы различного типа. При этом следует подчеркнуть, что интраокулярная коррекция афакии не имеет альтернативы, а факоэмульсификация катаракты с имплантацией гибкой

ИОЛ является наиболее распространенной и социально-ориентированной операцией. Применяемые в настоящее время ИОЛ можно разделить на три группы – монофокальные, мультифокальные и аккомодирующие или, неаккомодирующие, псевдоаккомодирующие и аккомодирующие [61].

Принципиально восстановление аккомодации глаза после факоемульсификации катаракты возможно двумя путями: за счет эффекта псевдоаккомодации при имплантации мультифокальных и дифракционных ИОЛ, индуцирующих оптические аберрации или за счет восстановления естественных механизмов аккомодации на основе имплантации аккомодирующих ИОЛ. Накопленный клинический опыт указывает, что применение интраокулярных хирургических технологий является ведущим методом современной коррекции пресбиопии у пациентов пожилого возраста при отсутствии остаточных резервов аккомодации и (или) наличия аномалий рефракции высокой степени, а также сопутствующей глазной патологии. При этом выбор конкретной ИОЛ определяется на основании индивидуального подхода, учитывающего анатомо-физиологические особенности глаза и характер зрительной работы пациента. Интраокулярная коррекция афакии мультифокальными и аккомодирующими ИОЛ после факоемульсификации неосложненной катаракты в большинстве случаев обеспечивает высокие клиничко-функциональные результаты и необходимый уровень субъективной удовлетворенности пациента. В тоже время современные аккомодирующие ИОЛ, позволяющие оптически реабилитировать пациентов с пресбиопией и сопутствующей внутриглазной патологией, не во всех случаях обеспечивают достаточный объем аккомодации для высокого зрения вблизи [18,20,32,45,61,137,148,166,176]. При этом важно подчеркнуть, что согласно последним исследованиям ведущим фактором аккомодационного смещения аккомодирующих и (в значительно меньшей степени) монофокальных интраокулярных линз у пациентов после факоемульсификации неосложненной катаракты является

сокращение цилиарной мышцы глаза, что подтверждается динамикой базовых параметров аккомодационного ответа (уменьшение глубины передней камеры глаза, увеличение среднего радиуса роговицы) на предъявление оптического аккомодационного стимула и наличием объективно регистрируемых микрофлюктуаций аккомодационной мышцы, что в целом подтверждает ведущую роль цилиарной мышцы глаза в патогенезе пресбиопии, наряду с изменениями в хрусталике [7,125,50].

1.3. Анализ применения функциональной коррекции органа зрения пациентам – лицам зрительно-напряженного труда с позиций современных требований к медицинской реабилитации

Развитие функциональной коррекции зрения, как одного из направлений офтальмоэргономики, является закономерным отражением кардинальных изменений, произошедших в производстве и связанных с ведущей ролью «человеческого фактора» в современной науке и технике. Возросшая нагрузка на зрительный анализатор человека-оператора (в широком понимании данного термина), стремление «любой ценой» выполнить зрительную работу в рамках профессиональной деятельности, увеличение объема бытовой зрительной нагрузки, широкое внедрение систем отображения информации на электронно-лучевых трубках приводит к функциональным и стойким нарушениям со стороны зрения, требующим проведения соответствующих лечебно-профилактических мероприятий. Последние результаты исследований по данной проблеме указывают, в частности, что частота компьютерного зрительного синдрома у профессиональных пользователей компьютеров, обследованных в рамках диспансерного обследования, составляет около 30%, при этом у лиц, работающих за компьютером более четырех часов в рабочую смену, в 96% случаев отмечались субъективные признаки астенопии с сопутствующим снижением (в 16% случаев) остроты зрения [59,91]. Более того, изложенные

факторы служат причиной появления достаточно большого контингента пациентов без патологии органа зрения, обращающихся к офтальмологу с характерными жалобами астенопического характера.

В этой связи офтальмологические аспекты тесно связаны с медицинской специальностью «восстановительная медицина», паспорт которой определяет «изучение механизмов действия и разработку методов применения природных и искусственных физических факторов, физических упражнений, факторов традиционной терапии для лечения больных, профилактики заболеваний, восстановления функциональных резервов организма человека и повышения уровня его здоровья и качества жизни». Отличительной особенностью восстановительной медицины является профилактическая направленность, реализуемая путем решения проблем, связанных с повышением адаптивных возможностей человека в целях восстановления и укрепления здоровья, повышения профессиональной надежности и долголетия на основе преимущественного применения природных и искусственных физических факторов, физических упражнений и факторов традиционной терапии [94,95]. В настоящее время в соответствии с базовыми положениями концепции «Охраны здоровья здоровых» в Российской Федерации обоснована концепция «Восстановительной офтальмологии» как комплекс мероприятий (немедикаментозных, физиотерапевтических), направленных на восстановление функционального состояния зрительного анализатора у практически здоровых по органу зрения лиц в процессе повседневной визуальной деятельности, коррекции функциональных нарушений зрения у пациентов с аномалиями рефракции и дистрофическими заболеваниями сетчатой оболочки глаза, а также у больных и инвалидов по состоянию органа зрения на этапе реконвалесценции [27].

В историческом плане базовыми исследованиями по проблеме воздействия на орган зрения различными физическими факторами является комплекс работ, выполненных в Московском НИИ глазных болезней им.Гельмгольца и направленный на разработку методов профилактики

близорукости [3,5]. Дальнейшее совершенствование медицинской техники привело к созданию физиотерапевтических приборов, основанных на новых физических факторах или оптимизирующих традиционное воздействие. При этом следует подчеркнуть, что, несмотря на огромные успехи, достигнутые в микрохирургии глаза, важную роль в повышении зрения пациентов играет физиотерапия, которая применяется как самостоятельная терапия или в качестве дополнительного метода, повышающего эффективность лечения [25,87]. В тоже время представляется достаточно очевидным, что методические подходы к физиотерапии, применяемые в традиционной офтальмологической практике, требуют определенной корректировки применительно к сохранению профессионального зрения лиц зрительно-напряженного труда. Исходя из изложенного под функциональной коррекцией зрения понимается комплекс лечебно-восстановительных мероприятий, основанный на применении природных и искусственных физических факторов и направленный на повышение уровня функционирования зрительного анализатора и сохранение требуемого уровня зрительной работоспособности человека-оператора зрительного профиля [73]. Научное обоснование методики функциональной коррекции зрения с позиций офтальмоэргономики и восстановительной медицины осуществляется в соответствии со следующими базовыми положениями медицинской реабилитации.

Принцип комплексного лечения физическими факторами, обосновывающий повышение эффективности комплексного лечения на основе синергизма, потенцирования и проявления новых эффектов. Данный принцип является базовым в физиотерапии, правомочность которого доказана многочисленными исследованиями, указывающими на практическую целесообразность выделения ведущего, резервного и дополнительного методов медицинской реабилитации [25]. Проведенный в литературе [85] анализ основных методов физиотерапевтического воздействия с позиций требований к «идеальному» методу представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительная аналитическая оценка основных методов стимуляции органа зрения с позиций медико-технических требований к «идеальному» методу

	Оптические тренировки	Магнитотерапия	Электростимуляция	Местная баротерапия	Электрофорез	Рефлексотерапия	Низоэнергетическое лазерное излучение	Лазерные спеклы	«Идеальный» метод
1. Вероятность и степень повышения основных показателей зрения непосредственно после курса лечения	++	+	++	++	++	++	++	++	+++
2. Степень дозированности и возможность индивидуализации лечебного воздействия	+	+	+++	++	+	++	+++	+++	+++
3. Продолжительность курса лечения с учетом достижения и стабилизации требуемого эффекта	+++	++	++	++	+++	++	++	++	+
4. Оценка технической сложности методики с учетом возможности и (или) обязательности присутствия медицинского персонала	+	+++	+++	++	+++	+++	++	+	+
5. Вероятность возможных осложнений во время процедуры	+	+	++	++	++	++	++	+	+
6. Уровень потенциальной возможности воздействия на все звенья зрительного процесса	+	++	++	+	+	+++	++	++	+++
7. Продолжительность сохранения лечебного эффекта с течением времени	+	+	++	++	+	++	++	++	+++
8. Возможность сочетания с другими методами стимуляции с учетом технических возможностей, клинических особенностей и эффектов синергизма (антагонизма)	++	++	+	++	+	+++	+++	+++	+++

Критерии оценок экспертных признаков: + -слабо выраженный; ++ -средне выраженный; +++ - сильно выраженный.

Примечания: для показателя 3 (продолжительность курса лечения) + означает минимальную продолжительность, +++ - максимальную; для показателя 4 (сложность метода) + означает простоту методики без участия медицинского персонала, +++ - соответственно сложность метода с обязательным участием медицинского персонала.

Полученные данные свидетельствуют о несомненных преимуществах (применительно к функциональной коррекции зрения) низкоэнергетического лазерного излучения, воздействие которого согласно экспертной оценке примерно в половине критериев соответствуют «идеальному» методу стимуляции, а в половине – достаточно близки с ним по характеристикам. «Идеальный» метод стимуляции должен быть прост, эффективен, быстротечен с четкой положительной динамикой после курса и длительной стабилизацией лечебного эффекта. В определенной степени указанные положения являются иллюзорными, так как, по-нашему глубокому убеждению ни один из методов не может быть идеальным в контексте одиночного применения. По-видимому, только комплекс разнонаправленных методов может составить «идеальную» стимуляцию. С этих позиций возможность сочетания лазерных методов с альтернативными методами физиотерапевтического воздействия представляется очень важным преимуществом. Безусловно, в приведенной таблице присутствует определенная доля субъективизма, однако, с нашей точки зрения, главным является очевидная эффективность применения лазерных методов стимуляции. Следует особо подчеркнуть возможность использования данных методов практически в любых условиях и (при необходимости) без присутствия медицинского персонала. Практикуются, в основном, два методических подхода к применению низкоэнергетического лазерного излучения - непосредственное облучение элементов глазного яблока лазерным излучением и воздействие отраженным лучом на нервно - рецепторный аппарат зрительного анализатора. В первом случае с помощью специальных устройств (аппараты «АОЛ-1», «ЛАСТ – 1», «ЛОТ- 01» и др.) производится прямое облучение оболочек глаза гелий - неоновым или инфракрасным лазером (МАКДЭЛ - 00.00.09). При втором методическом подходе воздействие осуществляется посредством наблюдения лазерного спекла («ЛАР –2», «Сокол» «Спекл» и др.) [120,121].

Накопленный опыт комплексного применения низкоэнергетического лазерного излучения в сочетании с местной баротерапией (или магнитотерапией в случаях патологии сетчатки) показал достаточно высокую эффективность функциональной коррекции зрения в практике медицинского (офтальмологического) обеспечения спецконтингента операторов зрительного профиля – летного и инженерно-технического состава гражданской и военной авиации [82,114], военных специалистов – операторов электронных средств отображения информации [21], сотрудников правоохранительных органов [65], профессиональных спасателей [29] а также пользователей персональных компьютеров с явлениями компьютерного зрительного синдрома [83]. Обобщая представленные результаты, следует еще раз подчеркнуть актуальность разработки критериев комплексной эффективности применяемых методов, основанных на возможности стимуляции на максимальное количество звеньев патогенеза, безопасности воздействия и продолжительности его «последствия», а также стабилизации лечебного эффекта во времени. В тоже время применительно к целевым установкам настоящей работы следует особо подчеркнуть, что в литературе присутствуют лишь единичные исследования, касающиеся возможности проведения функциональной стимуляции пациентам с пресбиопией, которые рассматривали поздние проявления возрастных нарушений аккомодационной системы глаза у лиц без патологии органа зрения с учетом имеющегося на период исследования физиотерапевтического оборудования [34,35].

Функциональный подход к применению медицинских технологий медицинской реабилитации, предусматривающий оценку адаптационных и функциональных резервов организма в целях изучения процессов восстановления и укрепления здоровья человека путем динамической оценки адаптационных возможностей организма [22,23,24]. С этих позиций, согласно данным литературы, зрительные нарушения, возникающие у человека-оператора в процессе интенсивной профессиональной визуальной

деятельности, следует рассматривать не только с традиционных позиций аккомодационно-рефракционных изменений, но и как функциональные проявления общей или хронической усталости [41,52]. Иными словами, симптомы астенопии могут рассматриваться как функциональное проявление синдрома общего утомления, подтверждая известное изречение «глаз – это мозг наружу». Изложенные положения определяют, в свою очередь, основные «точки приложения» методов медицинской реабилитации, связанные с функциональной коррекцией ведущих синдромов (астено-невротического, астено-депрессивного и хронической усталости) со стороны центральной нервной системы и зрительного анализатора, возникающие у операторов зрительного профиля в процессе профессиональной деятельности

Синдромо-патогенетический подход к применению физических методов лечения, обосновывающий применение при изложенных выше ведущих нарушениях (синдромах) психостимулирующих, тонизирующих, седативных и психорелаксирующих методов медицинской реабилитации [88]. Данное положение требует отдельного рассмотрения как с позиций диагностики, так и с позиций коррекции нарушений. В плане диагностики следует подчеркнуть, что в настоящее время все более актуальными признаются расстройства психологической адаптации, связанные со стрессовым характером профессиональной деятельности, напряженным темпом современной жизни и быстрыми изменениями окружающей социальной среды. При этом рассматриваются субклинические проявления дезадаптации или даже относительно небольшое снижение уровня психологической адаптации, которые могут оказывать существенное негативное влияние на работоспособность и качество жизни пациента [47,109]. Проведенные исследования показали, что профессиональная деятельность операторов зрительного профиля без патологии органа зрения (включая рефракционные нарушения) является фактором риска развития психологической и зрительной дезадаптации, что подтверждается

субъективными признаками синдрома хронической усталости, астенопией, ухудшением «качества жизни», а также объективными клиническими нарушениями, связанными с аккомодационной системой глаза, проявляющимися ухудшением показателей, характеризующих аккомодационный ответ и высокочастотные микрофлюктуации аккомодационной мышцы [123]. В плане восстановительных мероприятий следует подчеркнуть, что среди методов коррекции функциональных зрительных нарушений существуют два принципиальных направления – специфическое и неспецифическое. Специфическое воздействие на аккомодационный аппарат зрительного анализатора подразумевает комплекс методов, имеющих в основе положительного эффекта непосредственное влияние на орган зрения, неспецифическое воздействие основывается на применении альтернативных методов медицинской реабилитации, имеющих, как правило, «точку приложения» в шейно-воротниковой области, определяющей первичную вегетативную иннервацию цилиарной мышцы глаза [14]. Последнее положение, достаточно в малой степени реализуемое в практической офтальмологии, представляет особую актуальность в рамках функциональной коррекции зрения операторов зрительного профиля. В соответствии с недавно выполненными исследованиями наиболее эффективными методами медицинской реабилитации данной категории операторов являются стимулирующие (комбинированным воздействием на орган зрения низкоэнергетического лазерного излучения и магнитотерапии), тонизирующие (массаж, гальванизация шейно-воротниковой зоны, краниальная остеопатическая терапия, физическая тренировка мышц шейного отдела позвоночника на основе специальных систем, рефлексотерапия) и психорелаксирующие (психорелаксирующий фильм с музыкальным сопровождением) методы. В качестве резервных целесообразно применять седативные (хвойные ванны), в качестве дополнительных – психостимулирующие (кислородные ванны) методы [122,124].

Принцип персонализированной медицины, обосновывающий модель организации медицинской помощи, основанной на индивидуальном подходе к выбору профилактических, лечебных и реабилитационных технологий в соответствии с механизмами их воздействия на организм, и на основании анализа индивидуальных, генетических, физиологических, биохимических и других особенностей организма, ассоциированных с заболеваниями и рисками их развития. В целях определения показаний для дифференцированного применения технологий реабилитации используется три базовых метода предиктивного (предсказательного) подхода [24]:

- проведение статистического анализа исходных данных обследования пациентов, ретроспективно разделенных на две группы: лиц с высокой и низкой эффективностью проведенных лечебно-профилактических мероприятий;
- проведение корреляционного анализа между фоновыми параметрами и показателями, отражающими эффективность лечения;
- проведение дискриминантного анализа, позволяющего отнести пациентов к группам высокой и низкой ожидаемой эффективности намеченных программ реабилитации по совокупности исходных характеристик пациента.

В соответствии с данными подходами к настоящему моменту для реализации принципа персонализированной медицины при медицинской реабилитации пациентов зрительно-напряженного труда была разработана математическая модель, позволяющая дифференцировать подходы к восстановительному лечению в зависимости от ряда информативных показателей [123].

В заключение следует подчеркнуть следующие, на наш взгляд, принципиальные аспекты применения методики функциональной коррекции зрения у пациентов-операторов зрительного профиля [12,13,44,53,54,64,84].

Основой данной методики является физиотерапевтическая специфическая стимуляция органа зрения, реализуемая комплексным применением низкоэнергетического лазерного излучения и местной баротерапии (или

магнитоотерапии), обеспечивающим положительные эффекты, связанные с улучшением гемодинамики, прямым воздействием на цилиарную мышцу глаза по типу «физиологического массажа», а также стимуляцию рецепторных полей сетчатки, что в целом приводит к повышению остроты зрения и толерантности к длительной зрительной нагрузке, а также улучшению аккомодационных и субъективных показателей зрительной системы. Практическое проведение данной методики возможно как в условиях офтальмологического кабинета (стационара) с учетом оснащенности медицинского учреждения необходимым оборудованием и временных возможностей пациента по проведению двух-трех недельного курса медицинской реабилитации («долговременная» функциональная коррекция), так и непосредственно на рабочем месте в условиях кабинета (комнаты) зрительной релаксации («оперативная» функциональная коррекция).

Применительно к проведению лечебно-восстановительных мероприятий широкой категории операторов зрительного профиля, предъявляющих характерные жалобы астенопического характера, и в соответствии с базовыми принципами медицинской реабилитации врачам-офтальмологам целесообразно использовать комплексный подход к функциональной коррекции зрения, основанный на применении специфических и неспецифических физических методов воздействия.

ГЛАВА II МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика пациентов, методика проведения исследования и статистической обработки результатов

Исследование выполнялось на базе кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» и в кабинете лазерной коррекции зрения филиала №2 Федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого Минобороны России» в период 2010-2014 г.г. Всего обследовано 242 пациента зрительно-напряженного труда, профессиональная деятельность которых была непосредственно связана со зрением на расстоянии 30-40 см для чтения (корректировки) бумажного текста (руководители различных уровней с правом юридической подписи, корректоры и др.). Основным критерием включения пациентов в исследования явились: наличие ранних проявлений пресбиопии, вынуждающих первично обратиться к офтальмологу по вопросу оптической коррекции; наличие аномалий рефракции не более 3,0 дптр (по величине сферического эквивалента, близорукость не более 1,5 дптр, дальнозоркость не более 2,0 дптр); наличие анизометропии не более 0,75 дптр; зрительно-напряженная, ответственная деятельность пациента, связанная с активной (не менее 4-х часов в день) работой на ближнем (30-40см) расстоянии; отсутствие альтернативной патологии со стороны органа зрения, отсутствие выраженной соматической патологии. Проведено три серии клинических исследований. Первая серия была направлена на проведение комплексной (клинико-функциональной, офтальмо-эргономической, медико-психологической, субъективной) оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями

пресбиопии. Для решения поставленной задачи было обследовано 174 пациента (81%-мужчин,19%-женщин), обратившихся первично к офтальмологу по вопросу оптической коррекции для близи. Средний возраст пациентов составлял $42,4 \pm 1,8$ года, средняя величина сферического эквивалента по группе составляла $-1,6 \pm 0,6$ дптр. В качестве контрольной группы обследовано 68 пациентов, равнозначных по условиям профессиональной деятельности, рефракции (средняя величина сферического эквивалента $-1,4 \pm 0,5$ дптр), которые не предъявляли астенопические жалобы вследствие несколько (статистически незначимого по сравнению с основной группой) более молодого возраста (средний возраст пациентов $39,6 \pm 1,4$ года, $p > 0,05$). Всем пациентам было выполнено комплексное обследование клинических, функциональных, эргономических, субъективных и медико-психологических показателей.

Вторая серия исследований была направлена на оценку клинической эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии. Под наблюдением находилось 122 пациента, отобранных из первой серии исследований по благоприятному реабилитационному потенциалу и высокой мотивации к проведению лечения (88% - мужчин, 12% - женщин; средний возраст составлял $44,2 \pm 1,6$ года, средняя величина сферического эквивалента по группе составляла $-1,8 \pm 0,5$ дптр). Всем пациентам был выполнен курс функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, комплексное обследование выполнялось до и после курса лечения.

Третья серия исследований была направлена на оценку продолжительности эффекта функциональной коррекции ранних проявлений пресбиопии с учетом динамики клинических и офтальмо-эргономических показателей, а также необходимости применения первичной очковой коррекции. Для решения поставленной задачи из всей группы пациентов второй серии было выделено три равнозначных по возрасту, состоянию рефракции, объему и характеру зрительной нагрузки вблизи подгруппы.

Продолжительность диспансерного наблюдения составляла 2 года. В течение этого времени пациентам подгруппы I (26 человек) курс стимуляции выполнялся каждые 4-6 месяцев (всего 4 курса), пациентам подгруппы II (28 человек) – каждые 6-9 месяцев (всего 3 курса), пациентам подгруппы III (32 человека) – каждые 9-12 месяцев (всего 2 курса), пациентам подгруппы IV (контрольной, 36 человек) проведение повторных курсов не выполнялось. Всем пациентам после проведения физиотерапевтического воздействия (или в рамках контрольного обследования) каждые 6 месяцев выполнялось комплексное обследование с последующим решением вопроса о необходимости постоянной оптической коррекции для близи. Объем и структура клинических исследований представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Объем и структура клинических исследований

№№ п/п	Направление исследований	Число пациентов	Количество комплексных обследований
1	Проведение комплексной (клинико-функциональной, офтальмо-эргономической, медико-психологической, субъективной) оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии	242 174 – основная группа; 68- контрольная группа	242
2	Исследование клинической эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии.	122	244
3	Исследование продолжительности эффекта функциональной коррекции ранних проявлений пресбиопии с учетом динамики клинических и офтальмо-эргономических показателей, а также необходимости применения первичной очковой коррекции.	122 3 - основных 1-контрольная подгруппы	488
	Итого	242	974

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием прикладной компьютерной программы Statistica 7.0 (StatSoft, Inc., США) на основе применения стандартных параметрических методов оценки среднего и ошибки среднего значения показателя ($M \pm m$), а также критерия Стьюдента. Кроме того, для статистического анализа связей между переменными использовались непараметрические коэффициенты корреляций Спирмена, Гамма и Кендалла, а также показатели стандартного и пошагового дискриминантного анализом [96].

2.2. Методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии

Для решения поставленных в работе задач применялась широко апробированная в клинической практике [13,27,30,38,44,54,120] комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, основанная на применении следующих офтальмологических приборов: аппарата для прямого транссклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл» (воздействие мощностью 1-1,5 мВт), лазерного анализатора рефракции «ЛАР-2» (воздействие мощностью отраженного излучения 0,6-0,9 мВт), аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос» (воздействие «бегущим» магнитным полем с частотой изменения 50 Гц с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя 33 ($\pm 10\%$) мТл.), аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек» (скорость движения световых стимулов на «бегущей» дорожке 1 см в сек).

Краткая характеристика работы на аппаратах:

Методика работы на лазерном аппарате «МАКДЭЛ-00.00.09» (регистрационное удостоверение РОСС RU.АГ17.Д10060, представлено в приложении А, общий вид прибора представлен на рисунке 1):



Рисунок 1 – Общий вид аппарата для прямого трансклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл -009»

Аппарат представляет собой биноккуляр в виде очков со встроенными в каждый канал полупроводниковыми лазерными источниками и светодиодами для фиксации взора. При фиксации взора на метку светодиода два коллимированных лазерных пучка, размером 2 мм, попадают на склеру в перилимбальной области проекции цилиарной мышцы на 3 и 9 час. Конструкция прибора позволяет осуществлять как биноккулярное, так и монокулярное воздействие. Рекомендуется использовать II и III режимы воздействия (1-1,5 мВт). Время процедуры составляет 3...7 мин. При этом за один сеанс на уровне цилиарной мышцы создается доза 0,2 - 0,3 Дж/см². Прибор основан на воздействии инфракрасного лазерного излучения, оказывающего выраженное положительное влияние на все стороны аккомодационного процесса. В частности, отмечено (по данным реографии) увеличение объема крови в сосудах цилиарного тела. Кроме того, выявлено усиление профилиративной и биосинтетической активности соединительной ткани цилиарного тела [9,10].

Методика работа на аппарате «Лазерный анализатор рефракции ЛАР-2» (регистрационное удостоверение РЗН 2013/295 от 31.05.13, представлено в приложении А, общий вид прибора представлен на рисунке 2):



Рисунок 2 – Общий вид аппарата «Лазерный анализатор рефракции «ЛАР-2»

В целях плеоптического воздействия пациенту предъявляется низкоэнергетический лазерный спекл («зернистость» на экране, который пациент фиксирует в течение различного времени) с расстояния 0,33 ... 5,0 м. Лазерный спекл представляет собой картину «зернистости», формирующуюся в результате микроинтерференции при освещении когерентным светом шероховатой поверхности. Спекл-структура – это тест, вариабельность свойств которого существенно зависит от способов его формирования. Методом, оптимальным для дифференцированных спеклов, наиболее отвечающих задачам офтальмологии, является формирование их с помощью лазер-оптической системы, построенной по модульному принципу, который реализуется комбинациями низкоэнергетического лазера с оптическими, растровыми и механическими сменными модуляторами. Для исследования и стимуляции зрительных функций наиболее показаны

диффузный, ориентировочный, точечный и периферийный виды спеклов. Спеклы применяются, в основном, для функционального лечения, достоинством которого являются сочетание специфичности и адекватности стимула, возможность дозированного предъявления стимула допороговой величины, широкие возможности индивидуализации воздействия зависимости от ведущего нарушения зрительных функций, а также проведение сеанса одновременно нескольким пациентам [126,127,128].

Методика работы на аппарате «Амо-Атос» (регистрационное удостоверение РОСС RU.МЕ 77 Д00128 от 1.12.2011, регистрационное удостоверение представлено в приложении А, общий вид прибора представлен на рисунке 3:



Рисунок 3 – Общий вид аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос»

Аппарат обеспечивает динамическое воздействие «бегущим» магнитным полем с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя $33 (\pm 10\%) \text{ мТл}$. Частота модуляции (полного обращения) поля в излучателе и световых стимулов в приставке регулируется в пределах $1 - 16 \text{ Гц}$, с дискретностью 1 Гц . Воздействие осуществляется путем непосредственной аппликации рабочей поверхности излучателя бегущего магнитного поля на сомкнутые

веки поочередно каждого глаза. Частота модуляции составляет 1-2 Гц, время воздействия – 3 ... 7 мин [25,88].

Методика работы на аппарате для тренировки аккомодации «Ручеек» (регистрационное удостоверение РОСС.RU.ИМ29.Д00030 от 3.09.2012, регистрационное удостоверение представлено в приложении А, общий вид прибора представлен на рисунке 4):

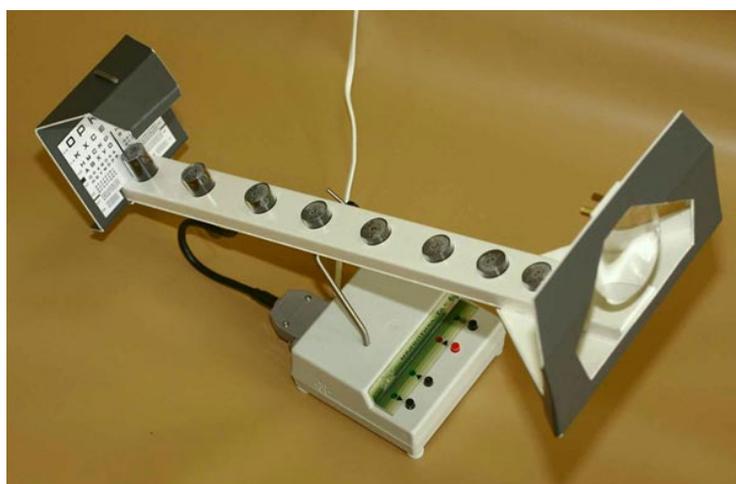


Рисунок 4 – Общий вид аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек»

Аппарат содержит набор световых излучателей, различно удаленных от глаза. При последовательном включении излучателей расположенная непосредственно перед глазом линза формирует изображение, которое автоматически перемещается от минимально близкого положения до практической бесконечности и обратно. Поворот излучателей обеспечивает смену наблюдаемого объекта (буквы или фигуры) и его размера в соответствии с остротой зрения. Скорость перемещения изображения регулируется, в крайних положениях изображение кратковременно фиксируется. Наклон блока излучателей регулируется. Цвет излучателей может изменяться: включается или красная, или зеленая подсветка наблюдаемых изображений. Цифровой блок управления реализует 6

программ тренировки (плюс две вспомогательных программы). Программы тренировки различаются длительностью сеанса и алгоритмом тренировки [8]. Продолжительность одного сеанса стимуляции составляла 30-40 мин., общее число сеансов на курс лечения составляло 12-14. Конкретные параметры воздействия в рамках одного сеанса представлены в таблице 3.

При этом в отличие от применяемой стимуляции зрительного анализатора методика была усовершенствована в соответствии с общепринятыми принципами усиления физиотерапевтического воздействия [25,87,88] по следующим основным положениям:

- прямое ИК-лазерное излучение (на аппарате «Макдэл – 009») выполнялось только на максимальном уровне воздействия;
- применение лазерных спеклов (на аппарате ЛАР-2) осуществлялось только на расстояниях в 33см и 1м;
- применение лазерных спеклов осуществлялось только бинокулярно и максимальной продолжительности воздействия;
- магнитотерапия выполнялась на минимальных частотных и максимальных временных уровнях воздействия;
- дополнительно применялась стимуляция аккомодации на аппарате «Ручеек»;
- в течение одного дня выполнялось два сеанса стимуляции с перерывом между сеансами не менее 4-х часов;
- общее число сеансов увеличено до 12-14.

Таблица 3 – Время воздействия (мин.) конкретных физиотерапевтических аппаратов в рамках одного сеанса функциональной коррекции зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии

Прибор/ Сеанс	«Макдэл - 009»	«ЛАР-2»	«Амо-Атос»	«Ручеек»
1	5	7	5	5
2	7	8	5	5
3	5	9	7	7
4	7	10	7	7
5	7	10	9	7
6	7	10	9	7
7	7	10	10	7
8	7	10	10	7
9	7	10	10	7
10	7	10	10	7
11	7	10	10	7
12	7	10	10	7
13	7	10	10	7
14	7	10	10	7

2.3. Методика комплексного исследования функционального состояния зрительного анализатора и медико-психологического статуса пациента

Методика комплексного обследования функционального состояния зрительного анализатора включала четыре основных направления: клиническое, функциональное, офтальмоэргонимическое и субъективное. Клиническое обследование основывалось на стандартном измерении остроты зрения вблизи (табличным методом), определении рефракции (субъективным и объективным методами), измерение резервов аккомодации (по стандартной методике с использованием отрицательных стекол), а также проведение объективной аккомодографии на приборе «Righton Speedy-«I» с регистрацией коэффициентов аккомодационного ответа, роста аккомодограммы и уровня микрофлюктуаций. Базовой методикой назначения (или не назначения) первичной очковой коррекции явилось общепринятое в офтальмологической практике предъявление стандартного теста №4 (острота зрения 0,7) таблицы для исследования остроты зрения для близи. При бинокулярном чтении текста вопрос о назначении очков откладывался, при невозможности чтения назначалась очковая коррекция.

Функциональное обследование было направлено на оценку уровня функционирования нейрорецепторного (сенсорного) отдела зрительного анализатора и основывалось на методе кампиметрии, который позволяет оценить уровень функционирования рецепторных полей сетчатой оболочки глаза на основе определения порогов яркостной чувствительности в заданных точках поля зрения (от -21 до +21 или от 0 до 42 градусов) на ахроматические стимул-объекты. Методика реализована на персональном компьютере с использованием специальной программы «Окуляр» [70]. Наряду с этим, выполнялось исследование частотно-контрастных характеристик зрительной системы с помощью специального атласа по визоконтрастопериметрии [89].

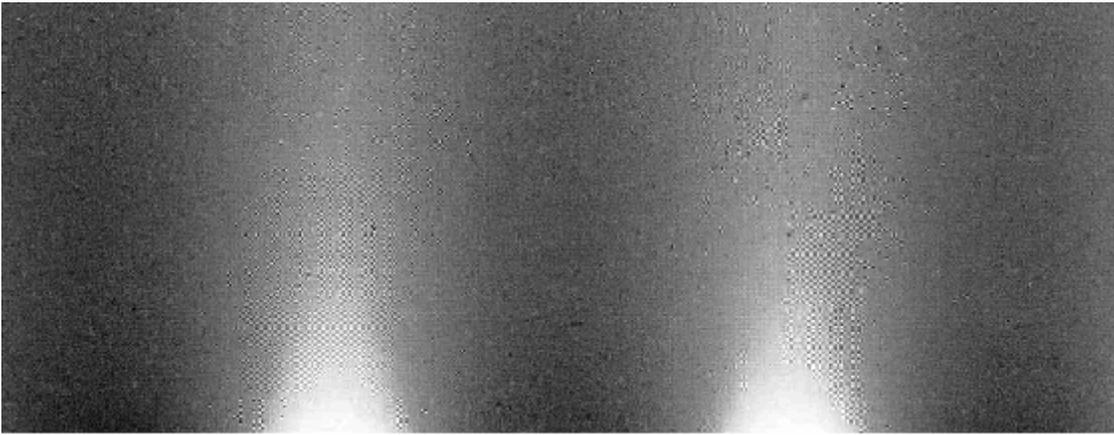


Рисунок 5 - Тест-объект для исследования частотно-контрастных характеристик зрительной системы в области низких частот

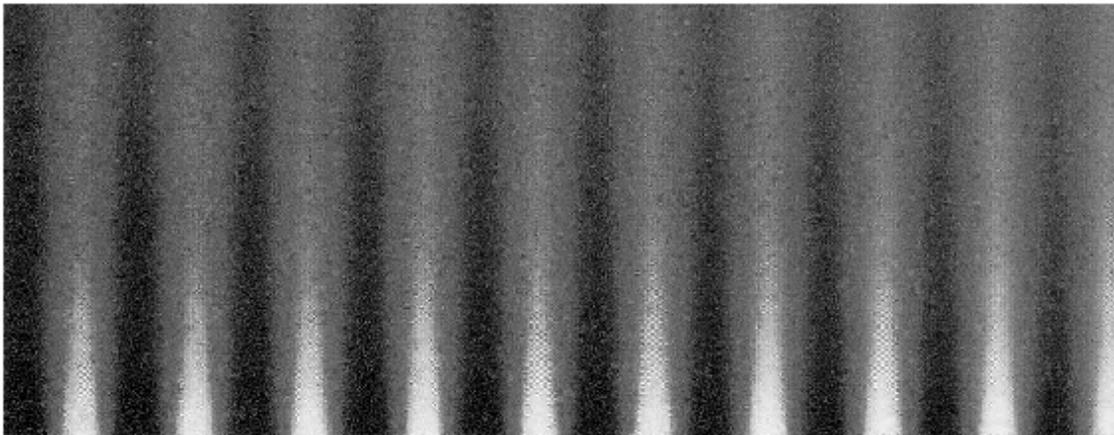


Рисунок 6 - Тест-объект для исследования частотно-контрастных характеристик зрительной системы в области средних частот

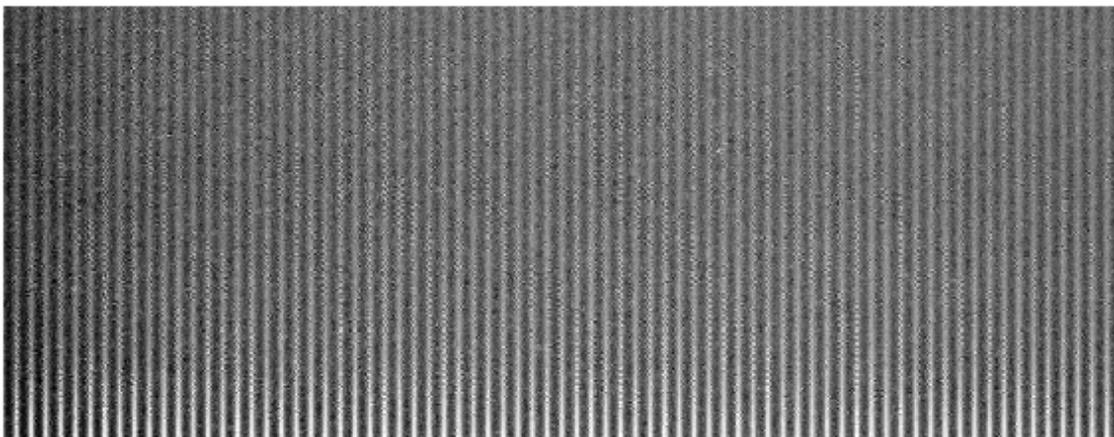


Рисунок 7 - Тест-объект для исследования частотно-контрастных характеристик зрительной системы в области высоких частот

При этом обследование проводилось по 9 тестовым таблицам соответствующим низким, средним и высоким частотам предъявляемого изображения (рисунки 5,6,7), оценка результатов осуществлялась по показателю сохранности зрительных функций (в %, от нормативных показателей).

Офтальмоэргонимическое обследование основывалось на применении бинокулярно на расстоянии 30-50 см от глаза (с использованием специального мини-экрана) компьютерных программ «Апком» и «Окуляр-комплекс» [69,70], при этом оценивались следующие психофизиологические показатели зрительной работоспособности:

- зрительная продуктивность с помощью корректурной пробы, при этом на экране компьютера высвечивалась стандартное окно (полный лист 14 кегля) с кольцами Ландольта, задачей пациента было максимально быстро удалить объекты определенной направленности;
- время простой сенсомоторной реакции (время от момента высвечивания на компьютере светового сигнала до момента нажатия клавиши клавиатуры);
- качество зрительного поиска, при этом на экране представлялись различные геометрические фигуры (квадрат, круг, ромб и т.д.), задача пациента состояла в нахождении (с помощью метки, управляемой мышью компьютера) центра фигуры. Всего предъявлялось 20 фигур, время предъявления каждой составляло 5 сек, угловые размеры предъявляемой на экране информации соответствовали остроте зрения для близи, равной 0,7;
- точность сопровождающего слежения, при этом на экране монитора высвечивалась стандартная «мишень» размером 2x2 см, которая постоянно находилась в движении по заданному алгоритму. Пациент с помощью джойстика должен был максимально точно фиксировать мишень в рамке (размером 4 X 4 см). Качество выполнения задания оценивалось по коэффициенту точности слежения, учитывающего соотношение суммарного

времени «удержания» мишени к общему времени предъявления теста, составлявшего 10 мин.

Наряду с этим, выполнялось два теста, моделирующих зрительную работу вблизи. В рамках первого теста, имитирующего прецизионные работы (ИПР-теста), в условиях яркого точечного освещения (80 кандел/м^2) на блестящей поверхности, имитирующей проходящий свет (для этого использовали пищевую фольгу) с уровнем отражения света 98%, просили пациентов продеть хирургическую нить 5-0 в ушко от иглки при помощи двух пинцетов, затем измерить штангенциркулем толщину ушка иглы. При этом давалось 3 попытки. Результат теста оценивали по двум критериям: смог выполнить, или не смог, появление (отсутствие) зрительного дискомфорта, связанного с проявлениями фотического феномена [116,117].

В рамках второго теста пациент в оптимальных условиях внешней освещенности в течение 30 минут читал предъявленный стандартный литературный текст, соответствующий по угловой величине (с расстояния 35 см) остроте зрения, равной 0,7. До и после проведения теста оценивался коэффициент выраженности астенопии по представленном далее субъективному опроснику [73].

Исследование динамики субъективного статуса выполнялось по следующим методикам:

- методика оценки коэффициента выраженности астенопии (приложение Б). При заполнении анкеты пациенту предлагалось оценить выраженность жалоб на зрение по 10-бальной шкале, где: 0 баллов – жалобы отсутствуют; 10 баллов – максимальная выраженность субъективного симптома. После заполнения анкеты рассчитывался коэффициент выраженности астенопии (КВА), как суммарная выраженность синдрома по всем предлагаемым симптомам (таким образом, минимальная выраженность КВА составляла 0 баллов, максимальная – 100 баллов).

- методика оценки субъективного психофизиологического зрительного статуса, основанная на применяемого в целях психофизиологического отбора

космонавтов [48] опросника, включающего самооценку (по 10-бальной шкале) профессионально значимых психофизиологических качеств с учетом их весовых соотношений в общей (интегральной) субъективной психофизиологической оценке (Приложение В).

В качестве базового метода медико-психологического обследования, направленного на определение уровня психологической дезадаптации пациента, применялся тест СМОЛ (Сокращенный Многофакторный Опросник для исследования Личности) и Шкалы реактивной Тревоги и личностной Тревожности (ШТТ). Тест СМОЛ состоит из 71 утверждения и позволяет объективно оценивать особенности психологического статуса по 11 шкалам: трем оценочным - L, F и K, позволяющим определять достоверность результатов и вводить стандартную поправку в зависимости от отношения обследуемого к процедуре тестирования, и восьми клиническим, позволяющим оценивать следующие психологические особенности: ипохондрические, депрессивные, истерические, параноидные, психастенические, шизоидные, гипоманиакальные. По результатам обследования в соответствии с апробированной методикой определялся уровень психологической дезадаптации пациента на основании максимальной величины (в баллах) по одной из восьми обследуемых психологических шкал (46-55 баллов – признаки психологической дезадаптации отсутствуют; 56- 65 баллов - слабо выраженные нарушения психологической адаптации; 66-75 баллов – умеренно выраженные психологической дезадаптации). Наряду с этим, рассчитывался интегральный показатель уровня психологической адаптации, представляющего собой сумму баллов по всем психологическим шкалам. ШТТ состоит из 40 утверждений, позволяющих оценивать уровень реактивной и личностной тревожности пациента [36,40,46,47,132,133]. Наряду с этим, субъективная оценка включала необходимость назначения оптической коррекции для близи, при этом пациент оценивал данное утверждение по шкале от 0 (не требуется коррекция) до 10 (крайне необходима коррекция) баллов.

ГЛАВА III РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора и психологического статуса пациентов с начальными проявлениями пресбиопии

Результаты сравнительной оценки клинико-функциональных показателей зрительной системы у пациентов основной и контрольной групп представлены в таблице 4. Полученные данные свидетельствуют о достаточно выраженных различиях в клинико-функциональных показателях зрительной системы между пациентами основной и контрольной групп. В первую очередь, это относится к снижению остроты зрения вблизи (на 0,21 отн.ед., $p < 0,05$), ухудшению показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%, $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%, $p < 0,05$). Наряду с этим, отмечается тенденция к снижению резервов аккомодации (на 0,24 дптр) и повышению порогов яркостной чувствительности (на 4,3%).

Результаты сравнительной оценки офтальмо-эргономических показателей зрительной системы у пациентов основной и контрольной групп представлены в таблице 5. Полученные данные свидетельствуют о выраженных различиях, при этом у лиц основной группы выявлено статистически значимое ухудшение точности сопровождающегося слежения (на 47,8%, $p < 0,01$) и качества зрительного поиска (на 25,2%, $p < 0,05$) при незначительных изменениях зрительной продуктивности (на 4,1%, $p > 0,05$) и времени простой сенсомоторной реакции (на 1,2%, $p > 0,05$). Наряду с этим, выявлены существенные различия в показателях ИПР-теста (в контрольной группе на 45% больше лиц, успешно выполнивших тест и на 51% больше лиц, выполнивших тест без зрительного дискомфорта).

Таблица 4 – Результаты сравнительной оценки клинико-функциональных показателей зрительной системы у пациентов основной и контрольной групп (M±m)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа	p
Острота зрения для близи без коррекции, отн.ед.	0,48±0,02	0,69±0,03	<0,05
Величина резервов аккомодации, дптр	1,34±0,16	1,58±0,20	>0,05
Коэффициент аккомодационного ответа, отн.ед.	0,07±0,01	0,10±0,01	<0,05
Коэффициент роста аккомодограммы, отн.ед.	0,18±0,03	0,22±0,02	>0,05
Коэффициент уровня микрофлюктуаций, отн.ед.	51,2±0,8	53,6±0,6	<0,05
Пороги яркостной чувствительности, отн.ед.	19,6±0,6	18,8±0,6	>0,05
Частотно-контрастные характеристики зрительной системы (сохранность зрительных функций, %, среднее по всем таблицам)	86,6±0,8	91,0±0,7	<0,05

Таблица 5 – Результаты сравнительной оценки офтальмо- эргономических показателей зрительной системы у пациентов основной и контрольной групп (M±m)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа	p
Время простой сенсомоторной реакции, мсек	17,3±0,1	17,1±0,2	>0,05
Зрительная продуктивность, объектов/мин.	38,6±0,8	40,2±0,8	>0,05
Качество зрительного поиска, объектов/мин	21,4±1,2	26,8±1,2	<0,05
Точность сопровождающего слежения, отн.ед.	0,46±0,04	0,68±0,05	<0,01
ИПР – тест, % лиц, успешно выполнивших тест	24	69	
ИРП – тест, % лиц, выполнивших тест без зрительного дискомфорта	8	59	
Увеличение коэффициента выраженности астенопии после дозированного чтения стандартного текста, баллы	12,6±0,8	6,2±0,7	<0,01

Обсуждая полученные результаты, следует подчеркнуть, что в настоящей работе в качестве критериев оценки зрительной работоспособности были выбраны методы, отображающие в соответствии с «классическими» представлениями офтальмоэргономики труда [1,98,102,103] три различных уровня сложности предъявления тестовых заданий:

1. Простая сенсомоторная реакция, зрительная продуктивность, отображающие простейшие визуальные действия оператора по типу «сигнал-ответ».
2. Оценка качества зрительного поиска, отображающая более усложненные визуальные действия оператора по типу «выбор сигнала из нескольких – ответ».
3. Сопровождающее слежение, представляющее наиболее сложный вид визуальной деятельности оператора по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ».

Полученные данные свидетельствуют, что с увеличением уровня сложности предъявляемых тестов отмечается соответствующее увеличение разницы в качестве выполнения задания между пациентами контрольной группы по сравнению с основной (2,7%;25,2%;47,8%). Практическим подтверждением данного положения служат выявленные выраженные различия по качеству выполнения моделируемой зрительной деятельности (ИПР-тест, дозированное чтение). Таким образом, начальные проявления пресбиопии характеризуются существенным, статистически значимым ухудшением зрительной работоспособности (на 47,8%, $p < 0,01$) применительно к сложным видам визуальной деятельности оператора (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»).

Результаты сравнительной оценки субъективного и психологического статуса пациентов основной и контрольной групп представлены в таблице 6 и на рисунках 8,9.

Таблица 6 - Сравнительная оценка медико-психологических показателей у пациентов основной и контрольной групп ($M \pm m$)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа	p
Интегральный показатель уровня психологической адаптации, баллы	312,8±3,6	286,4±3,8	<0,05
Уровень реактивной тревожности, баллы	53,6±1,4	48,2±1,5	<0,05
Уровень личностной тревожности, баллы	42,4±1,8	43,7±1,4	>0,05
Коэффициент выраженности астенопии, баллы	68,2±3,4	36,8±3,6	<0,001
Субъективный психофизиологический статус, баллы	109,4±2,8	124,2±2,9	<0,01

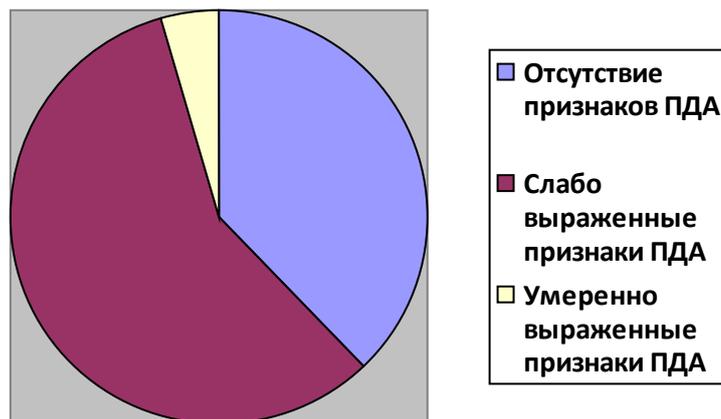


Рисунок 8 - Распределение пациентов основной группы по наличию признаков психологической дезадаптации (ПДА)

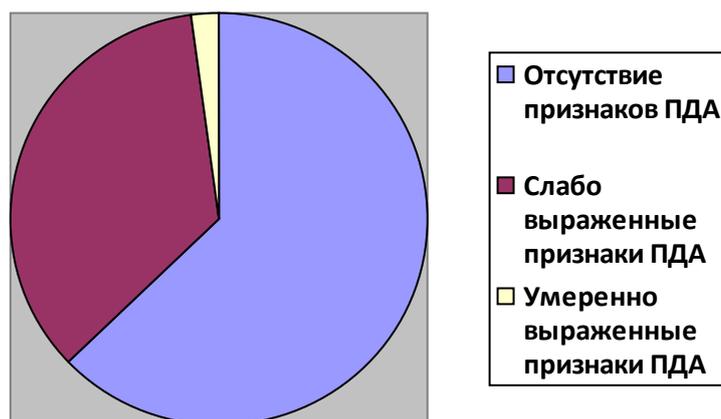


Рисунок 9 - Распределение пациентов контрольной группы по наличию признаков психологической дезадаптации (ПДА)

Полученные в результате медико-психологического обследования данные свидетельствуют, что в основной группе у 38% пациентов не было выявлено нарушения психологической адаптации, в 62% случаев определялись признаки психологической дезадаптации (в 58%- слабо выраженные, в 4% - умеренно выраженные). В противоположность этому у пациентов контрольной группы наиболее часто выявлялось отсутствие признаков дезадаптации (64%), слабо и умеренно выраженные нарушения отмечались в 34% и 2% соответственно. Таким образом, в основной группе пациентов отмечается существенное ухудшение уровня психологического статуса пациентов. Данное положение подтверждается статистически значимыми различиями в показателях ИПУПА (на 9,2%, $p < 0,05$) и уровня реактивной тревожности (на 11,2%, $p < 0,05$) при отсутствии различий по показателю личностной тревожности пациента (3,1%, $p > 0,05$). Наряду с этим, выявлены выраженные, статистически значимые различия по субъективному показателю выраженности астенопии, который у пациентов основной группы был на 85,3% выше, чем в контрольной группе ($p < 0,001$). Кроме того, у пациентов контрольной группы отмечается более высокий уровень субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%, $p < 0,01$). Дальнейший математический анализ выполнялся по обеим группам пациентов на основании вычисления коэффициента корреляции ($K_{\text{коор.}}$) между показателем ИПУПА и клиническими, функциональными, субъективными исследуемыми параметрами, а также необходимостью назначения оптической коррекции для близи, при этом пациент субъективно оценивал по шкале от 0 (не требуется коррекция) до 10 (крайне необходима коррекция) баллов. Результаты анализа представлены в таблице 7. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии корреляционных связей между показателем ИПУПА и практически всех параметров функционального состояния зрительного анализатора, при этом в наибольшей степени отмечалась тенденция с показателем остроты зрения в близи ($K_{\text{коор.}} = 0,59$, $p > 0,05$).

Таблица 7 – Величина коэффициента корреляции ($K_{\text{корр.}}$, среднее по Спермену, Гамма и Кендаллу) между показателем ИПУПА и клиническими, функциональными, субъективными исследуемыми параметрами, а также необходимостью назначения оптической коррекции для близи

Показатель	$K_{\text{корр.}}$	p
<u>Клинико-функциональные показатели</u>		
Острота зрения для близи	0,59	>0,05
Резервы аккомодации	0,22	<0,05
Коэффициент аккомодационного ответа аккомодограммы	0,35	>0,05
Коэффициент роста аккомодограммы	0,12	>0,05
Коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы	0,31	>0,05
Частотно-контрастные характеристики	0,28	>0,05
Пороги яркостной чувствительности	0,30	>0,05
<u>Офтальмо-эргономические показатели</u>		
Зрительная продуктивность	0,14	>0,05
Время простой сенсомоторной реакции	0,12	>0,05
Качество зрительного поиска	0,21	<0,05
Точность сопровождающего слежения	0,48	>0,05
ИПР-тест	0,36	>0,05
<u>Субъективные показатели</u>		
Коэффициент выраженности астенопии	0,89	<0,01
Субъективный психофизиологический статус	0,44	>0,05
Необходимость назначения оптической коррекции для близи	0,81	<0,01

В тоже время следует особо отметить высокую взаимосвязь показателя ИПУПА с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ($K_{\text{корр.}} = 0,89$ и $0,81$, $p < 0,01$ соответственно).

Обсуждая полученные результаты, следует, в первую очередь, подчеркнуть два принципиальных положения. Первое связано с тем, что в настоящее время все более актуальными признаются нарушения психологической адаптации, связанные, как правило, со стрессовым характером профессиональной деятельности, напряженным темпом современной жизни и быстрыми изменениями окружающей социальной среды. При этом в большинстве случаев рассматриваются субклинические проявления дезадаптации или даже относительно небольшое снижение уровня психологической адаптации, которое, тем не менее, может оказывать существенное негативное влияние на работоспособность и качество жизни пациента. В этой связи следует особо выделить актуальность влияния нарушений адаптации, связанных с реакцией на стресс, так как именно данные функциональные нарушения могут возникать у практически здоровых (в психическом плане) людей вследствие различных психотравмирующих ситуаций, связанных, в первую очередь, с условиями профессиональной деятельности [47]. Второе положение определяет возрастающий интерес практикующих офтальмологов к оценке психологического статуса пациента. При этом, в частности было показано, что различия в субъективном восприятии результатов эксимерлазерной коррекции близорукости непосредственно связаны с психологическими особенностями личности пациента или в широком понимании данного термина – с уровнем психологической адаптации. Практическая реализация медико-психологического отбора пациентов в рамках предоперационного обследования обеспечивает повышение уровня оперативного вмешательства и существенно снижает вероятность конфликтных ситуаций со стороны

пациента при возникновении в послеоперационном периоде клинических осложнений [133,135].

Проведенное в рамках настоящей работы медико-психологическое тестирование показало, что у пациентов зрительно-напряженного труда с ранними проявлениями пресбиопии отмечаются (по сравнению с контрольной группой) выраженное ухудшение психологического статуса, проявляющееся более высокой (на 26%) вероятностью возникновения признаков психологической дезадаптации, а также отрицательной динамикой показателя ИПУПА и шкалы реактивной тревожности пациента, отражающей уровень «тревожности» в настоящий период времени (при этом не выявлены различия в показателе личностной тревожности, отражающим личностно обусловленный уровень «тревожности» пациента). Сопоставляя изложенные данные с различиями в показателе выраженности астенопии, представляется достаточно очевидной взаимосвязь возникших вследствие ранних проявлений пресбиопии субъективных зрительных нарушений и отрицательной динамики психологического статуса пациента. Следует подчеркнуть, что полученные результаты могут являться предметом для дискуссии с позиций возможного многофакторного влияния на психологический статус пациента. В тоже время, представленные в методической части настоящей работы критерии включения пациентов в исследование (отсутствие соматической патологии, ответственный характер профессиональной деятельности и др.) а также выраженные, статистически значимые различия оцениваемых показателей в основной группе по сравнению с контрольной, обеспечивают, с нашей точки зрения, необходимую корректность и достоверность полученных результатов.

Таким образом, возникновение начальных проявлений пресбиопии у лиц зрительно-напряженного труда профессиональная деятельность которых непосредственно связана с «ближним» (30-40см) зрением, сопровождается усилением астенопических жалоб, снижением уровня субъективного

психофизиологического статуса и выраженным ухудшением психологического статуса, проявляющееся наличием признаков психологической дезадаптации.

3.2. Результаты комплексной оценки эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии

Результаты динамики исследуемых показателей клиническо-функционального состояния зрительного анализатора до и после курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции представлены в таблице 8. Полученные данные свидетельствуют о достаточно выраженной, статистически значимой положительной динамике практически всех исследуемых показателей. В частности, после проведения курса функциональной коррекции отмечается выявлено повышение остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик (на 4,9%, $p < 0,05$), при этом резервы аккомодации увеличились в среднем на 14,3 % ($p > 0,05$), отмечается статистически значимая положительная динамика показателей объективной аккомодографии и яркостной чувствительности глаза, которая требует отдельного рассмотрения.

Применительно к методике объективной аккомодографии установлено, что комплексная стимуляция органа зрения приводит к статистически значимому ($p < 0,05$) повышению всех оцениваемых показателей:

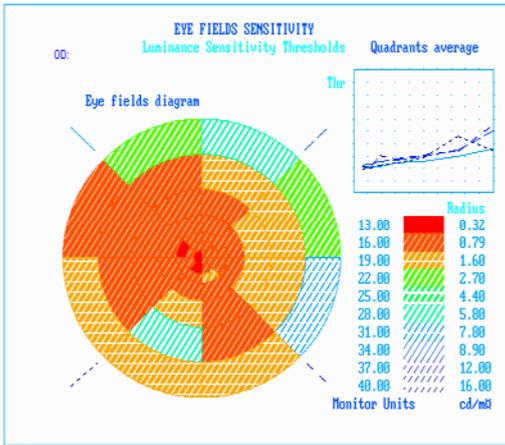
- коэффициента аккомодационного ответа (КАО, на 0,08 отн.ед.), отображающего степень напряжения цилиарной мышцы глаза на аккомодационный стимул;
- коэффициента роста аккомодограммы (КР, на 71,4%), отображающего устойчивость аккомодационного ответа);

- коэффициента микрофлюктуаций (КМФ, на 8,1%), отображающего высокочастотный компонент аккомодационных микрофлюктуаций цилиарной мышцы.

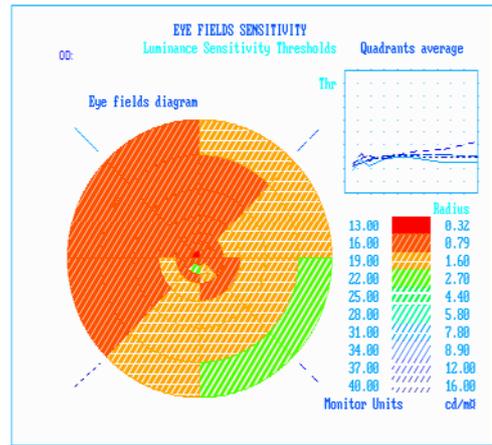
Изложенные положения иллюстрирует следующий клинический пример, изображенный на рисунках 10,11,12.

Таблица 8 – Динамика исследуемых показателей клинико-функционального состояния зрительного анализатора после проведения курса функционального (физиотерапевтического) лечения ($M \pm m$)

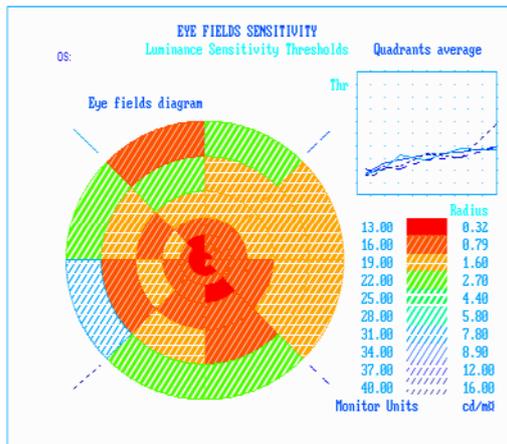
Показатель	До лечения	После лечения	p
Острота зрения для близи, отн.ед.	0,52±0,04	0,66±0,06	<0,05
Величина резервов аккомодации, дптр	1,26±0,18	1,44±0,16	>0,05
Коэффициент аккомодационного ответа, отн.ед.	0,03±0,01	0,11±0,01	<0,05
Коэффициент роста аккомодограммы, отн.ед.	0,14±0,02	0,24±0,02	<0,05
Коэффициент микрофлюктуация, отн.ед.	50,7±0,9	54,8±0,7	<0,05
Коэффициент выраженности астенопии, баллы	65,6±2,6	31,8±2,8	<0,01
Пороги яркостной чувствительности, отн.ед.	20,6±0,6	17,2±0,4	<0,05
Частотно-контрастные характеристики зрительной системы (сохранность зрительных функций, %, среднее по всем таблицам)	85,4±0,4	89,6±0,4	<0,05



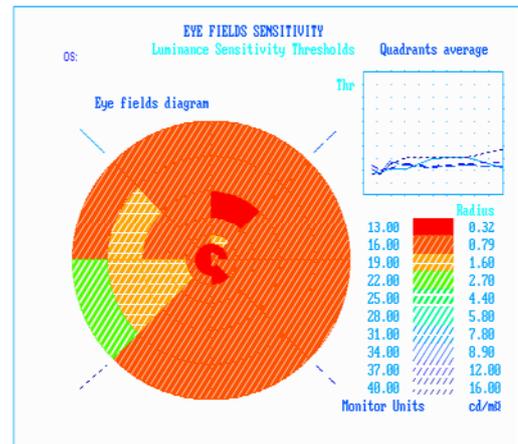
До курса стимуляции (OD)



После курса стимуляции (OD)



До курса стимуляции (OS)



После курса стимуляции (OS)

Рисунок 13 – Клинический пример динамики порогов яркостной чувствительности пациента Ш-ва, 42 лет до и после курса стимуляции.

Пороги яркостной чувствительности отображаются в виде цветовой палитры от красно-бурых тонов, соответствующих низким порогам (и, соответственно, высоким уровнем яркостной чувствительности) до сине-зеленых тонов, соответствующих высоким порогам (и, соответственно, низкой яркостной чувствительностью).

В этой связи следует подчеркнуть, что результаты обследования выражаются показателем порогов яркостной чувствительности, которые отображены в виде цветовой гаммы от низких (красный-розовый-коричневый цвета и т.д.), соответствующих высокой яркостной чувствительности глаза, до высоких порогов (фиолетовый – синий – зеленый цвета и т.д.), соответствующих низкой яркостной чувствительности глаза. Анализ данных после курса стимуляции свидетельствует о существенном повышении яркостной чувствительности рецепторов сетчатой оболочки глаза, особенно на периферии, что в целом, привело к общему выравниванию порогов яркостной чувствительности. При этом особенно важно подчеркнуть выявленный факт выравнивания порогов, что, согласно методическим основам данного исследования [69,70], свидетельствует о стабилизационном характере физиотерапевтического воздействия на уровень функционирования рецепторов сетчатой оболочки глаза.

Особого рассмотрения требуют результаты необходимости назначения очковой коррекции для близи до и после курса лечения. При этом в основной группе пациентов было выделено три подгруппы в соответствии со следующими критериями:

- очковая коррекция для близи пациенту необходима в соответствии с результатами клинико-функциональной оценки состояния зрения (подгруппа I);
- очковая коррекция не выполняется по медицинским показаниям, связанным (по результатам обследования) с достаточным клинико-функциональным состоянием (подгруппа II);
- очковая коррекция не выполняется по личностным показаниям, связанным с мотивированным нежеланием пациента носить очки (подгруппа III).

Результаты анализа представлены на рисунках 14 и 15.



Рисунок 14 - Распределение пациентов основной группы по назначению первичной очковой коррекции для близи до курса функциональной коррекции зрения

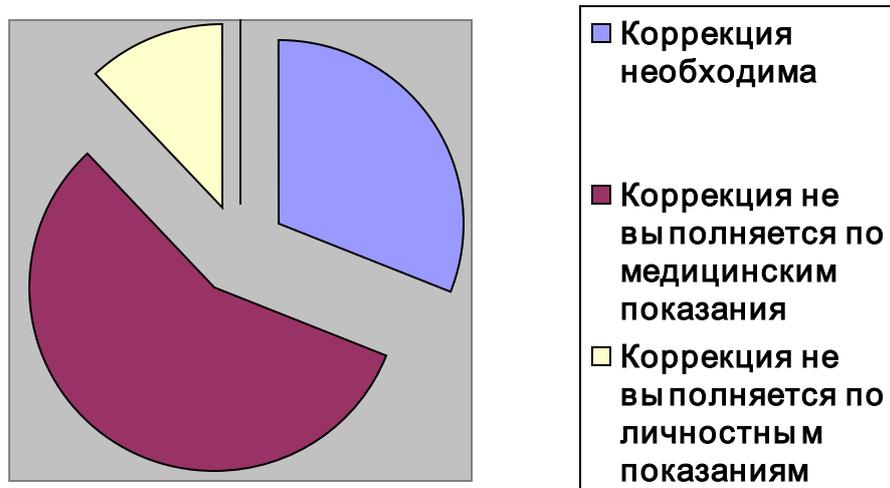


Рисунок 15 - Распределение пациентов основной группы по назначению первичной очковой коррекции для близи после курса функциональной коррекции зрения

Полученные данные свидетельствуют, что до проведения курса стимуляции распределение пациентов по подгруппам составляло 74%;14%;12%. После проведенного лечения данное соотношение составляло 31%;57%;12%. Представляется достаточно очевидным, что 10-12% подгруппы III составляют пациенты, отвергающие собственно факт ношения очков, что определяет низкий реабилитационный потенциал функционального лечения данной категории пациентов. В тоже время следует подчеркнуть, что функциональная (физиотерапевтическая) коррекция зрения позволила (на основании обследования после лечения) принципиально снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции с 74% до 31% (на 43%).

Результаты динамики офтальмо – эргономических показателей до и после проведения курса функциональной (физиотерапевтической) стимуляции представлены в таблице 9. Полученные данные свидетельствуют о статистически значимой положительной динамике (на 44,1%, $p < 0,05$) показателя точности сопровождающего слежения (как наиболее сложного вида предъявляемой пациенту зрительной работы) при наличии тенденции к повышению качества зрительного поиска (на 6,9%, $p > 0,05$). Следует отметить положительные изменения качества выполнения ИПР-теста (повышение на 24% вероятности успешного выполнения теста и на 22% вероятности возникновения дискомфорта). Особо следует отметить существенное (на 23,9%, $p < 0,05$) снижение выраженности субъективных проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста. Представленные результаты отражают клиническую эффективность методики функциональной коррекции зрения по офтальмо-эргономическим показателям.

Результаты динамики субъективных и медико-психологических показателей до и после проведения курса стимуляции представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Динамика офтальмо-эргономических показателей после проведения курса функционального (физиотерапевтического) лечения ($M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения	p
Время простой сенсомоторной реакции, мсек	17,1±0,1	17,1±0,2	>0,05
Зрительная продуктивность, объектов/мин.	37,0±0,9	37,4±0,9	>0,05
Качество зрительного поиска, объектов/мин	20,2±1,1	21,6±1,4	>0,05
Точность сопровождающего слежения, отн.ед.	0,34±0,04	0,49±0,04	<0,05
ИПР – тест, % лиц, успешно выполнивших тест	22	46	
ИРП – тест, % лиц, выполнивших тест без зрительного дискомфорта	4	26	
Увеличение коэффициента выраженности астенопии после стандартного чтения текста, баллы	14,2±0,8	10,8±0,7	<0,05

Таблица 10 – Динамика субъективных и медико-психологических показателей после проведения курса функционального (физиотерапевтического) лечения ($M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения	p
Показатель субъективного психофизиологического статуса, баллы	122,4±1,8	136,8±1,8	<0,01
Интегральный показатель уровня психологической дезадаптации, баллы	268,6±4,2	219,6±3,8	<0,01
Коэффициент выраженности астенопии, баллы	65,6±2,6	31,8±2,8	<0,001

Полученные данные свидетельствуют о снижении (в среднем по группе) интегрального показателя уровня психологической дезадаптации пациента на 18,2% ($p < 0,01$) и улучшение субъективного статуса пациента, выражающееся снижением выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза, $p < 0,001$) и повышением субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%, $p < 0,01$).

Распределение пациентов до и после курса функциональной стимуляции по уровню психологической дезадаптации представлено на рисунках 16,17. В соответствии с общепризнанной классификацией нарушений психологической адаптации до лечения 36% пациентов были распределены в группу без признаков психологической дезадаптации, 52% - в группу со слабо выраженными и 12% - с умеренно выраженными признаками психологической дезадаптации.

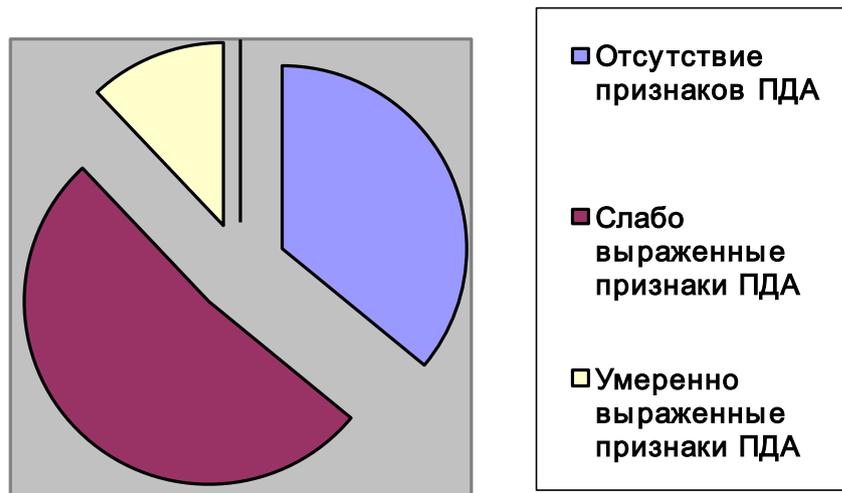


Рисунок 15 – Распределение пациентов по уровню психологической дезадаптации до проведения курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции

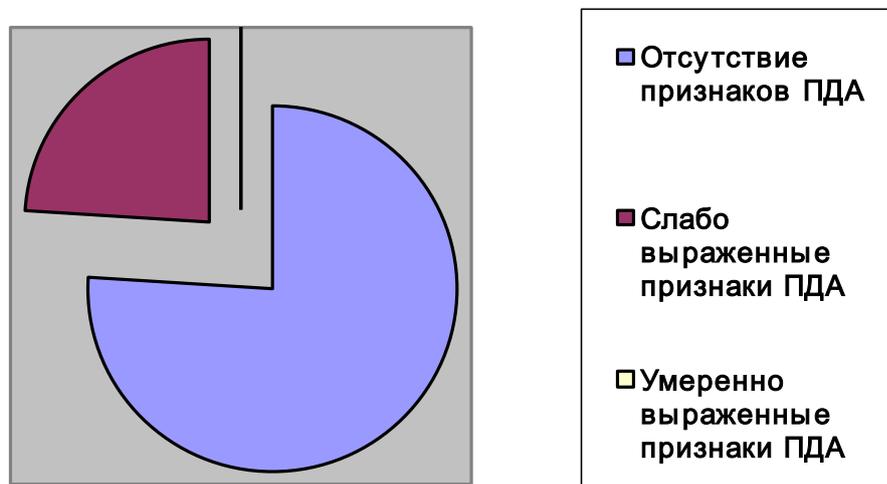


Рисунок 16 – Распределение пациентов по уровню психологической дезадаптации после проведения курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции

После проведения курса функциональной коррекции зрения пациентов с умеренно выраженными признаками психологической дезадаптации выявлено не было, у 76% пациентов определялось нормальное состояние психологического статуса и в 24% случаев отмечены слабо выраженные нарушения психологической дезадаптации. Таким образом, проведение функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения пациентам с начальными проявлениями пресбиопии позволяет на 40% снизить вероятность возникновения явлений психологической дезадаптации.

Переходя к рассмотрению общих механизмов воздействия физиотерапевтической стимуляции на функциональное состояние зрительного анализатора пациентов с ранними проявлениями пресбиопии, следует отметить, что основой данной методики является комплексное применение низкоэнергетического лазерного излучения, магнитотерапии и стимуляции аккомодации, обеспечивающее положительные эффекты, связанные с улучшением гемодинамики, прямым воздействием на цилиарную мышцу глаза по типу «физиологического массажа», а также стимуляцию рецепторных полей сетчатки, что в целом приводит к повышению остроты зрения и толерантности к длительной зрительной нагрузке, а также улучшению аккомодационных и субъективных показателей зрительной системы [8,9,12,76,85]. В рамках настоящего исследования эффективность методики функциональной коррекции зрения оценивалась у пациентов с ранними проявлениями пресбиопии. В этой связи следует подчеркнуть четыре аспекта рассматриваемой проблемы. Во-первых, согласно литературным данным механизм пресбиопии до сих пор до конца неясен и, как следствие, нет четко отработанных физиологически и анатомически обоснованных способов восстановления и коррекции этого вида возрастного нарушения рефракции. По-видимому, в основе этого состояния лежат мультифакторные анатомо-физиологические изменения структур не только глаза, но и всего организма [4,8]. Во-вторых, все больше

данных свидетельствуют о более позднем возникновении возрастных изменений аккомодации, что может быть связано, в частности, с наблюдаемым более поздним угасанием физиологических функций в целом [100,125]. В-третьих, основными и хорошо известными методами самокоррекции начальных проявлений пресбиопии являются увеличение освещенности и (или) «отодвигание» текста от глаз до максимально возможного расстояния. Исходя из изложенных положений, следует подчеркнуть, что согласно полученным данным положительной динамики параметров объективной аккомодографии и порогов яркостной чувствительности глаза, положительные эффекты функциональной коррекции зрения в полном объеме отображают возможные механизмы самокоррекции начальных проявлений пресбиопии. Следует также особо подчеркнуть психологический аспект рассматриваемой проблемы, что в целом соответствует возрастающему интересу практикующих офтальмологов к оценке психологического статуса пациента. При этом, в частности было показано, что различия в субъективном восприятии результатов эксимерлазерной коррекции близорукости непосредственно связаны с психологическими особенностями личности пациента или в широком понимании данного термина – с уровнем психологической адаптации. Практическая реализация медико-психологического отбора пациентов в рамках предоперационного обследования обеспечивает повышение уровня оперативного вмешательства и существенно снижает вероятность конфликтных ситуаций со стороны пациента при возникновении в послеоперационном периоде клинических осложнений [133,135]. Проведенные нами исследования научно подтвердили, что у пациентов зрительно-напряженного труда с ранними проявлениями пресбиопии отмечаются (по сравнению с контрольной группой) выраженное ухудшение психологического статуса, связанное как с возникновением астенопических жалоб, так и с необходимостью впервые в жизни применять оптическую коррекцию.

3.3. Результаты диспансерного наблюдения за пациентами после курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентов с начальными проявлениями пресбиопии

Результаты диспансерного наблюдения (в течение 24 месяцев) за пациентами различных подгрупп после проведения первичного курса функциональной (физиотерапевтической) коррекции представлены на рисунке 17.

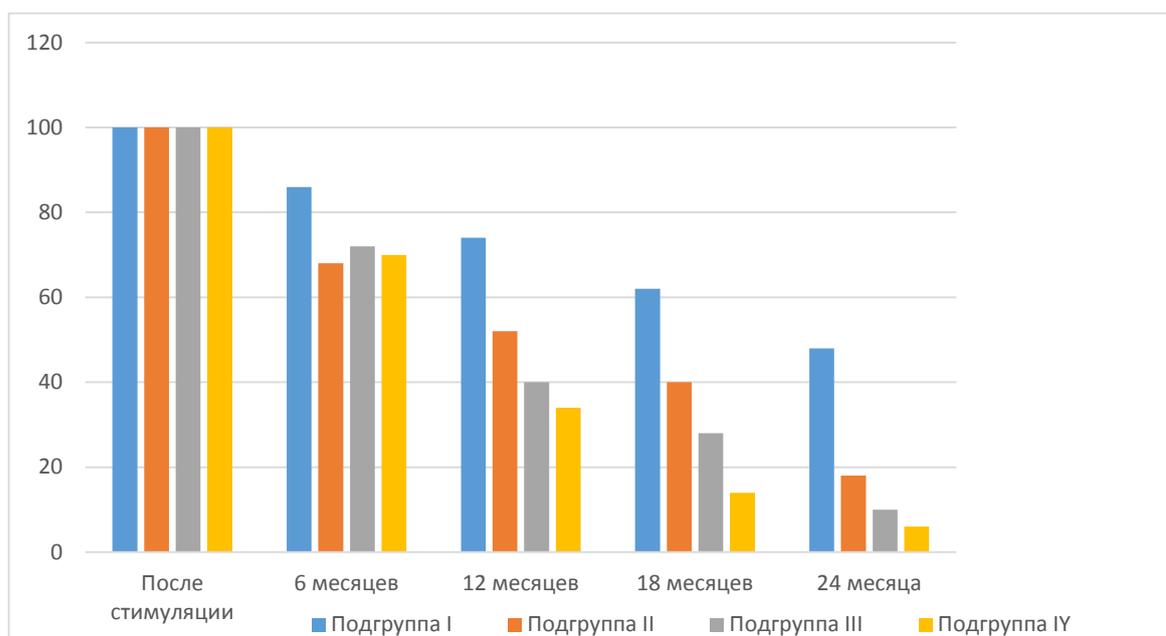


Рисунок 17 – Уровень вероятности отсутствия показаний к назначению очковой коррекции для близи у пациентов различных подгрупп в процессе динамического (24 месяца) наблюдения (в % от общего числа пациентов)

Представленные на рисунке данные свидетельствуют, что через 6 месяцев проведения стимуляции у пациентов II-IV подгрупп отмечалось близкое по абсолютным значениям снижение вероятности отсутствия показаний к назначению очковой коррекции для близи (на 28%-32%). В противоположность этому в подгруппе I, пациентам которой был выполнен повторный курс стимуляции, уровень вероятности снизился всего на 14%. Более выраженные различия отмечались через 12 месяцев диспансерного наблюдения (соотношение уровня вероятности составляло 74%;52%;40%;34% соответственно. Через 18 месяцев в подгруппе пациентов I (выполнено 3 сеанса стимуляции) уровень вероятности отсутствия показаний к оптической коррекции для близи составлял 62%, в альтернативных группах – 40% (два сеанса стимуляции); 28% (один сеанс) и 14% (контрольная группа). Изложенные данные указывают, что оптимальным сроком для повторного курса в целях поддержания клинко-функционального эффекта физиотерапевтической коррекции является 6 месяцев после окончания очередного курса. При этом согласно полученных в работе данных 48% пациентам зрительно-напряженного труда в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения не потребовалась очковая коррекция для близи при условии регулярного (каждые 6 месяцев) выполнения курсов функциональной (физиотерапевтической) коррекции.

Результаты исследования взаимосвязи между показателями функционально состояния зрительного анализатора и наличием показаний к назначению очковой коррекции для близи представлены в таблице 11. Полученные данные свидетельствуют, что из всего диапазона исследуемых показателей выявлены два параметра объективной аккомодографии (коэффициент аккомодационного ответа, отображающего устойчивость аккомодационного ответа, и коэффициент микрофлюктуаций, отображающий высокочастотный компонент аккомодационных микрофлюктуаций цилиарной мышцы).

Таблица 11 – Величина коэффициента корреляции ($K_{\text{корр.}}$, среднее по Спермену, Гамма и Кендаллу) между назначением очковой коррекции для близи и клиническими, функциональными и субъективными параметрами зрительной системы (по всем подгруппам пациентов в течение всего периода диспансерного наблюдения)

Показатель	$K_{\text{корр.}}$	p
<u>Клинико-функциональные показатели</u>		
Резервы аккомодации	0,32	<0,05
Коэффициент аккомодационного ответа аккомодограммы	0,76	<0,05
Коэффициент роста аккомодограммы	0,42	>0,05
Коэффициент микрофлюктуаций аккомодограммы	0,79	<0,05
Частотно-контрастные характеристики	0,14	>0,05
Пороги яркостной чувствительности	0,22	>0,05
<u>Офтальмо-эргономические показатели</u>		
Зрительная продуктивность	0,10	>0,05
Время простой сенсомоторной реакции	0,08	>0,05
Качество зрительного поиска	0,14	<0,05
Точность сопровождающего слежения	0,18	>0,05
ИПР-тест	0,38	>0,05
<u>Субъективные показатели</u>		
Коэффициент выраженности астенопии	0,59	>0,05
Субъективный психофизиологический статус	0,44	>0,05

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из наиболее актуальных проблем современной офтальмологии признается разработка методов коррекции пресбиопии вследствие существенного увеличения продолжительности жизни и необходимости в сохранении профессиональной деятельности при достижении пресбиопического возраста, являющегося активным и продуктивным периодом жизни, когда зависимость от очков или других средств коррекции вызывает снижение работоспособности, ограничивает физические и интеллектуальные возможности. В настоящий момент в практической офтальмологии присутствует достаточно большой арсенал методов коррекции пресбиопии, включающий оптические (очки, контактные линзы) и хирургические методы, эффективность и области применения являются предметом достаточно широкой дискуссии. В тоже время применительно к начальным проявлениям пресбиопии практически все офтальмологи руководствуются общепризнанными правилами назначения очковой коррекции (Розенблум Ю.З., 1994;2004). Между тем представляется достаточно очевидным, что решение о назначении (или не назначении) первых очков для коррекции пресбиопии представляется важным для пациента с позиций психоэмоционального напряжения, что является эмпирическим фактом, однако практически не отражено в научных исследованиях. К настоящему времени в офтальмологической практике разработана комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, в рамках которой базовым методом физиотерапевтического воздействия (применительно к коррекции рефракционных нарушений) признается комплексное (прямое и отраженное) применение низкоэнергетического лазерного излучения, в качестве дополнительных методов применяется магнитотерапия или местная баротерапия. Достаточно высокая эффективность стимулирующей терапии

позволила использовать различные варианты функциональной коррекции зрения в практике медицинского (офтальмологического) обеспечения различных категорий операторов зрительного профиля в целях профилактики прогрессирования близорукости и коррекции астенопии. Между тем, в литературе присутствуют лишь единичные исследования, касающиеся возможности проведения функциональной стимуляции пациентам с пресбиопией, которые рассматривали поздние проявления возрастных нарушений аккомодационной системы глаза у лиц без патологии органа зрения с учетом имеющегося на период исследования физиотерапевтического оборудования. Изложенные положения послужили основой для проведения настоящей работы, выполненной с целью комплексной оценки и функциональной (физиотерапевтической) коррекции начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда.

Исследование выполнялось на базе кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» и в кабинете лазерной коррекции зрения филиала №2 Федерального государственного бюджетного учреждения «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого Минобороны России» в период 2010-2014 г.г. Всего обследовано 242 пациента зрительно-напряженного труда, профессиональная деятельность которых была непосредственно связана со зрением на расстоянии 30-40 см для чтения (корректировки) бумажного текста (руководители различных уровней с правом юридической подписи, корректоры и др.). Основным критерием включения пациентов в исследования явились: наличие ранних проявлений пресбиопии, вынуждающих первично обратиться к офтальмологу по вопросу оптической коррекции; наличие аномалий рефракции не более 3,0 дптр (по величине сферического эквивалента, близорукость не более 1,5 дптр, дальнозоркость

не более 2,0 дптр); наличие анизометропии не более 0,75 дптр; зрительно-напряженная, ответственная деятельность пациента, связанная с активной (не менее 4-х часов в день) работой на ближнем (30-40см) расстоянии; отсутствие альтернативной патологии со стороны органа зрения, отсутствие выраженной соматической патологии. Проведено три серии клинических исследований. В первой было обследовано 174 пациента, обратившихся первично к офтальмологу по вопросу оптической коррекции для близи. Средний возраст пациентов составлял $42,4 \pm 1,8$ года. В качестве контрольной группы обследовано 68 пациентов, равнозначных по условиям профессиональной деятельности, рефракции, которые не предъявляли астенопические жалобы вследствие несколько (статистически незначимого по сравнению с основной группой) более молодого возраста (средний возраст пациентов $39,6 \pm 1,4$ года, $p > 0,05$). Всем пациентам было выполнено комплексное обследование клинических, функциональных, эргономических, субъективных и медико-психологических показателей.

В рамках второй серии исследований под наблюдением находилось 122 пациента, отобранных из первой серии исследований по благоприятному реабилитационному потенциалу и высокой мотивации к проведению лечения. Всем пациентам был выполнен курс функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, комплексное обследование выполнялось до и после курса лечения.

В рамках третьей серии из всей группы пациентов второй серии было выделено три равнозначных по возрасту, состоянию рефракции, объему и характеру зрительной нагрузки вблизи подгруппы. Продолжительность диспансерного наблюдения составляла 2 года. В течение этого времени пациентам подгруппы I курс стимуляции выполнялся каждые 4-6 месяцев (всего 4 курса), пациентам подгруппы II – каждые 6-9 месяцев (всего 3 курса), пациентам подгруппы III – каждые 9-12 месяцев (всего 2 курса), пациентам подгруппы IV (контрольной) проведение повторных курсов не выполнялось. Всем пациентам после проведения физиотерапевтического

воздействия (или в рамках контрольного обследования) каждые 6 месяцев выполнялось комплексное обследование с последующим решением вопроса о необходимости постоянной оптической коррекции для близи. Всего в рамках работы выполнено 974 комплексных обследований.

Комплексная методика функциональной (физиотерапевтической) стимуляции органа зрения, основанная на применении сертифицированных в Российской Федерации следующих офтальмологических приборов: аппарата для прямого трансклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл» (воздействие мощностью 1-1,5 мВт), лазерного анализатора рефракции «ЛАР-2» (воздействие мощностью отраженного излучения 0,6-0,9 мВт), аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос» (воздействие «бегущим» магнитным полем с частотой изменения 50 Гц с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя 33 мТл.), аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек» (скорость движения световых стимулов на «бегущей» дорожке 1 см в сек). Продолжительность одного сеанса стимуляции составляла 30-40 мин., общее число сеансов на курс лечения составляло 12-14. При этом в отличие от применяемой стимуляции зрительного анализатора методика была усовершенствована в соответствии с общепринятыми принципами усиления физиотерапевтического воздействия [25,87,88] по следующим основным положениям:

- прямое ИК-лазерное излучение (на аппарате «Макдэл – 009») выполнялось только на максимальном уровне воздействия;
- применение лазерных спеклов (на аппарате ЛАР-2) осуществлялось только на расстояниях в 33см и 1м;
- применение лазерных спеклов осуществлялось только бинокулярно и максимальной продолжительности воздействия;
- магнитотерапия выполнялась на минимальных частотных и максимальных временных уровнях воздействия;

- дополнительно применялась стимуляция аккомодации на аппарате «Ручеек»;
- в течение одного дня выполнялось два сеанса стимуляции с перерывом между сеансами не менее 4-х часов;
- общее число сеансов увеличено до 12-14.

Методика комплексного обследования функционального состояния зрительного анализатора включала четыре основных направления: клиническое, функциональное, офтальмоэргонимическое и субъективное. При этом следует особо подчеркнуть применение метода объективной аккомодографии (на приборе «Righton Speedy-«I»»), исследование порогов яркостной чувствительности методом кампиметрии, оценку зрительной работоспособности по показателям «качества зрительного поиска» и «точности сопровождающего слежения», а также применение апробированного в литературе теста, имитирующего прецизионные работы. В рамках субъективной оценки применялись специальные опросники, направленные на оценку коэффициента выраженности астенопии и субъективного психофизиологического статуса. В качестве базового метода медико-психологического обследования, направленного на определение уровня психологической дезадаптации пациента, применялся тест СМОЛ (Сокращенный Многофакторный Опросник для исследования Личности) и Шкалы реактивной Тревоги и личностной Тревожности.

Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженных изменениях (по сравнению с равнозначной по рефракции, условиям профессиональной деятельности и несколько (статистически незначимого) более молодого возраста контрольной группой пациентов, не предъявлявших астенопические жалобы), выражающихся снижением остроты зрения вблизи (на 0,11 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%, $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%, $p < 0,05$), уровня зрительной

работоспособности (на 47,8%, $p < 0,01$) применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также ухудшением субъективного состояния по показателям выраженности астенопии (на 85,3%, $p < 0,001$) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%, $p < 0,01$).

В этой связи следует особо подчеркнуть результаты медико-психологического тестирования пациентов с ранними проявлениями пресбиопии по сравнению с контрольной группы. Полученные данные свидетельствуют, что в основной группе у 38% пациентов не было выявлено нарушения психологической адаптации, в 62% случаев определялись признаки психологической дезадаптации (в 58%- слабо выраженные, в 4% - умеренно выраженные). В противоположность этому у пациентов контрольной группы наиболее часто выявлялось отсутствие признаков дезадаптации (64%), слабо и умеренно выраженные нарушения отмечались в 34% и 2% соответственно. Таким образом, в основной группе пациентов отмечается существенное ухудшение уровня психологического статуса пациентов. Данное положение подтверждается статистически значимыми различиями в показателях ИПУПА (на 9,2%, $p < 0,05$) и уровня реактивной тревожности (на 11,2%, $p < 0,05$) при отсутствии различий по показателю личностной тревожности пациента (3,1%, $p > 0,05$). Наряду с этим, выявлены выраженные, статистически значимые различия по субъективному показателю выраженности астенопии, который у пациентов основной группы был на 85,3% выше, чем в контрольной группе ($p < 0,001$). В ходе дальнейшего корреляционного анализа выявлена взаимосвязь между показателем ИПУПА с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ($K_{\text{корр.}} = 0,89$ и $0,81$, $p < 0,01$ соответственно). Таким образом, возникновение начальных проявлений пресбиопии у лиц зрительно-напряженного труда профессиональная деятельность которых непосредственно связана с «ближним» (30-40см) зрением, сопровождается усилением астенопических жалоб, снижением

уровня субъективного психофизиологического статуса и выраженным ухудшением психологического статуса, проявляющееся наличием признаков психологической дезадаптации.

Результаты второй серии клинических исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности применения методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции, что определяется повышением после курса стимуляции остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик зрительной системы (на 4,9%, $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (коэффициента аккомодационного ответа на 0,08 отн.ед., коэффициента роста аккомодограммы на 71,4%, коэффициента микрофлюктуаций на 8,1%, $p < 0,05$), яркостной чувствительности на 16,5% ($p < 0,05$). Особенно важно подчеркнуть, результаты проведенного лечения позволили в целом у 43% пациентов снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции для близости.

В соответствии с полученными результатами можно, с нашей точки зрения, выделить два основных механизма положительного эффекта физиотерапевтического воздействия, отражающих традиционные методы самокоррекции начальных проявлений пресбиопии, связанные с увеличением освещенности и (или) «отодвигание» текста от глаз до максимально возможного расстояния. Первый механизм определяется улучшением функционирования цилиарной мышцы глаза вследствие комплексного применения низкоэнергетического лазерного излучения, магнитоотерапии и стимуляции аккомодации, обеспечивающего положительные эффекты, связанные с улучшением гемодинамики, прямым воздействием на цилиарную мышцу глаза по типу «физиологического массажа», а также стимуляцию рецепторных полей сетчатки. Практическим отражением указанных механизмов является выявленная в работе выраженная положительная динамика параметров объективной аккомодографии и иллюстрирована характерным клиническим примером динамики

функционального состояния аккомодационной системы глаза от отсутствия аккомодационного ответа до лечения и практически нормальной аккомодограммы после проведения курса стимуляции. Второй механизм положительного эффекта связан с повышением яркостной чувствительности глаза.

Наряду с клиническими результатами в процессе работы выявлена выраженная положительная динамика офтальмо-эргономических и медико-психологических показателей, что проявляется повышением точности сопровождающего слежения (на 44,1%, $p < 0,05$), вероятности успешного качества выполнения теста, имитирующего прецизионные работы (на 24%), субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%, $p < 0,05$), снижением выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза, $p < 0,001$), проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста (на 23,9%, $p < 0,05$), что в целом позволяет на 40% снизить вероятность возникновения явлений психологической дезадаптации пациента.

Результаты диспансерного наблюдения позволили сформулировать заключение о необходимости проведения курсов функциональной стимуляции органа зрения пациентам с ранними проявлениями пресбиопии не реже, чем в один раз в 6 месяцев. При соблюдении данных условий в 48% случаев отмечается отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения. По-нашему мнению сохранение достаточно большого контингента пациентов зрительно-напряженного труда без первичного назначения очковой коррекции для близи является (с учетом выявленных в первой серии исследований медико-психологических аспектов) является основным положительным аспектом настоящей работы.

Наряду с этим, при проведении корреляционного анализа были выявлено два персонализированных показателя, прогнозирующих назначение первичной очковой коррекции для близи, к числу которых относятся

параметры объективной аккомодографии (коэффициент аккомодационного ответа, коэффициент микрофлюктуаций, $K_{\text{корр.}} = 0,76-0,79$ соответственно). Дальнейший анализ показал, что проведение физиотерапевтического воздействия представляется достаточно перспективным при следующих числовых значениях:

- коэффициент аккомодационного ответа – не менее 0,05 отн.ед.;
- коэффициент микрофлюктуаций – не менее 56 отн.ед.

Таким образом, практическое применение методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения пациентам с начальными проявлениями пресбиопии сопровождается выраженным повышением уровня функционирования зрительного анализатора по клиничко-функциональным, офтальмо-эргономическим и субъективным показателям, что в целом обеспечивает существенное снижение вероятности назначения первичной очковой коррекции для близости.

ВЫВОДЫ

1. Результаты комплексной оценки функционального состояния зрительного анализатора пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженных изменениях (по сравнению с равнозначной по рефракции, условиям профессиональной деятельности и несколько (статистически незначимого) более молодого возраста контрольной группой пациентов, не предъявлявших астенопические жалобы), выражающихся снижением остроты зрения вблизи (на 0,21 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик (на 5,1%, $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (на 22,2%-42,3%, $p < 0,05$), уровня зрительной работоспособности (на 47,8%, $p < 0,01$) применительно к сложным видам операторской деятельности (по типу «выбор сигнала из нескольких – оценка соотношения сигналов – ответ»), а также ухудшением субъективного состояния по показателям выраженности астенопии (на 85,3%, $p < 0,001$) и субъективного психофизиологического статуса (на 13,5%, $p < 0,01$).

2. Возникновение начальных проявлений пресбиопии сопровождается выраженным ухудшением психологического статуса пациента, что подтверждается более высокой (на 26% по сравнению с контрольной группой) частотой возникновения признаков психологической дезадаптации, проявляющихся повышением интегрального показателя уровня психологической дезадаптации и реактивной тревожности пациента (на 9,2% -11,2%, $p < 0,05$) и непосредственно связано с выраженностью астенопии и необходимостью первичной оптической коррекции для близи ($K_{\text{корр.}} = 0,89$ и $0,81$, $p < 0,01$ соответственно).

3. Клинико-функциональная эффективность методики физиотерапевтической коррекции начальных проявлений пресбиопии определяется повышением остроты зрения вблизи (в среднем, на 0,14 отн.ед., $p < 0,05$), частотно-контрастных характеристик зрительной системы (на 4,9%, $p < 0,05$), показателей объективной аккомодографии (коэффициента аккомодационного ответа на 0,08 отн.ед., коэффициента роста аккомодограммы на 71,4%, коэффициента микрофлюктуаций на 8,1%, $p < 0,05$), яркостной чувствительности на 16,5% ($p < 0,05$), что в целом позволяет на 43% снизить вероятность назначения первичной очковой коррекции для близи.

4. Результаты оценки эффективности методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции зрения у пациентов с начальными проявлениями пресбиопии свидетельствуют о выраженной положительной динамике офтальмо-эргономических и медико-психологических показателей, что проявляется повышением точности сопровождающего слежения (на 44,1%, $p < 0,05$), вероятности успешного качества выполнения теста, имитирующего прецизионные работы (на 24%), субъективного психофизиологического статуса (на 11,8%, $p < 0,05$), снижением выраженности астенопических жалоб (в 2,1 раза, $p < 0,001$), проявлений астенопии после дозированного чтения стандартного текста (на 23,9%, $p < 0,05$), что в целом позволяет на 40% снизить вероятность возникновения явлений психологической дезадаптации пациента.

5. Результаты корреляционного анализа между назначением очковой коррекции для близи и клиническими, функциональными и субъективными параметрами зрительной системы пациента в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения выявили в качестве персонализированных показателей, прогнозирующих назначение первичной очковой коррекции для близи, параметры объективной аккомодографии (коэффициент

аккомодационного ответа, коэффициент микрофлюктуаций, $K_{\text{корр.}} = 0,76-0,79$ соответственно).

6. Практическое применение (каждые 6 месяцев) методики функциональной (физиотерапевтической) коррекции пациентам зрительно-напряженного труда с начальными проявлениями пресбиопии обеспечивает в 48% случаев отсутствие показаний к первичной очковой коррекции в течение 24 месяцев диспансерного наблюдения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В целях лечения начальных проявлений пресбиопии у пациентов зрительно-напряженного труда целесообразно применять методику функциональной (физиотерапевтической) коррекции, основанную на применении следующих офтальмологических приборов: аппарата для прямого трансклерального ИК-воздействия на цилиарную мышцу глаза «Макдэл» (воздействие мощностью 1-1,5 мВт), лазерного анализатора рефракции «ЛАР-2» (воздействие мощностью отраженного излучения 0,6-0,9 мВт), аппарата магнитотерапевтического «Амо-Атос» (воздействие «бегущим» магнитным полем с частотой изменения 50 Гц с максимальной величиной амплитудного значения магнитной индукции в рабочем режиме на поверхности излучателя 33 ($\pm 10\%$) мТл.), аппарата для тренировки аккомодации «Ручеек» (скорость движения световых стимулов на «бегущей» дорожке 1 см в сек). При этом следует учитывать следующие особенности применения методики:

- прямое ИК-лазерное излучение (на аппарате «Макдэл – 009» выполнялось только на максимальном уровне воздействия;
- применение лазерных спеклов (на аппарате ЛАР-2» осуществлялось только на расстояниях в 33см и 1м;
- применение лазерных спеклов осуществлялось только бинокулярно и максимальной продолжительности воздействия;
- магнитотерапия выполнялась на минимальных частотных и максимальных временных уровнях воздействия;
- дополнительно применялась стимуляция аккомодации на аппарате «Ручеек»;
- в течение одного дня выполнялось два сеанса стимуляции с перерывом между сеансами не менее 4-х часов;
- общее число сеансов составляет 12-14.

2. Проведение курсов функциональной (физиотерапевтической) стимуляции выполняется с периодичностью в 6 месяцев.
3. Проведение физиотерапевтического воздействия представляется достаточно перспективным при следующих числовых значениях персонализированных информативных показателей объективной аккомодографии: коэффициент аккомодационного ответа – не менее 0,05 отн.ед.; коэффициент микрофлюктуаций – не менее 56 отн.ед.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИПР-тест - теста, имитирующий прецизионные работы

ИПУПА - интегральный показатель уровня психологической адаптации

КАО - коэффициент аккомодационного ответа

КВА - коэффициент выраженности астенопии

КЗП - качество зрительного поиска

КМФ - коэффициент уровня микрофлюктуаций

КР – коэффициент роста аккомодограммы

ПЯЧ – пороги яркостной чувствительности

тест СМОЛ - Сокращенный Многофакторный Опросник для исследования Личности

СПС - субъективный психофизиологический статус

ТСС - точность сопровождающего слежения

ЧКХ – частотно-контрастные характеристики зрительной системы

ШТТ - Шкалы реактивной Тревоги и личностной Тревожности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, С.И. Офтальмоэргономические особенности простого миопического астигматизма / С.И. Абрамов // Военно-медицинский журнал.- 2012.- Т.133,№ 6.- С. 68-69.
2. Аветисов, Э.С. Расстройства аккомодации и изменения рефракции. В кн.: Офтальмогериатрия. – М., Медицина, 1982. – С.268-289.
3. Аветисов, Э.С. Близорукость.- М., Медицина.- 1999.- 288с.
4. Аветисов, Э.С. Возрастные особенности аккомодации и рефракции /Э.С. Аветисов, С.Э.Аветисов// В кн.: Глазные болезни под ред. Копаевой В.Г.- М., Медицина.- 2002.- С. 102-107.
5. Аветисов, Э.С. Основные тенденции развития современной офтальмологии в области миопии / Э.С. Аветисов, Е.П. Тарутта, Е.Н. Иомдина // Основные тенденции развития современной офтальмологии.- М.МНИИ ГБ им.Гельмгольца.-1995.-С.28-34.
6. Аветисов, С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений / С.Э. Аветисов //Вестн.офтальмол.-2006.-№1.-С.3-8.
7. Аккомодационная способность глаза у пациентов после факоэмульсификации катаракты с имплантацией монофокальных, мультифокальных и аккомодирующих интраокулярных линз / И.Г.Овечкин и [др.] // Российский офтальмологический журнал.-2014.-Т.№7,№3.-С.32-37.
8. Аккомодация: руководство для врачей / под ред. Л.А. Катаргиной.-М.: Апрель, 2012.- 136с.
9. Аникина, Е.Б. Низкоинтенсивные лазерные технологии в офтальмологии / Е.Б. Аникина, Л.С. Орбачевский, Е.И. Шапиро// Лазерная медицина.- 1997.- т.1, вып.2.- С.4-11.

10. Аникина, Е.Б. Применение низкоэнергетического лазерного излучения у пациентов с прогрессирующей близорукостью / Е.Б. Аникина, Е.И. Шапиро, Г.Л. Губкина // Вестн. офтальмол.- 1994.- №3.- С.17-18.
11. Антонюк, С.В., Зрительная реабилитация работников газовой отрасли путем имплантации псевдоаккомодирующих интраокулярных линз при хирургии катаракты/ С.В. Антонюк, Е.И. Беликова, И.А. Бугаенко. // Формирование и развитие медицинской помощи в лечебных учреждениях системы здравоохранения ОАО «Газпром». - М., 2010. – С. 148-149.
12. Арутюнова, О.В. Роль лазерных методов в физиотерапевтическом лечении аномалий рефракции / О.В. Арутюнова // V Всероссийский съезд физиотерапевтов и курортологии: труды съезда. - Москва, 2002. - С. 255-256.
13. Арутюнова, О.В. Синдром зрительной астенопии у наземных авиационных специалистов - профилактика, коррекция и реабилитация / О.В. Арутюнова // Авиационная и экологическая медицина. - 2003. - Т.1, №2.- С.60-62.
14. Арутюнова, О.В. Концепция развития офтальмологического направления в рамках восстановительной медицины / О.В. Арутюнова //Вестник восстановительной медицины.-2006.-№2.-С.62-68.
15. Арцимович, Н.Г. Синдром хронической усталости / Н.Г. Арцимович, Т.С. Галушина //- М.: Научный мир, 2001.-221с.
16. Балашевич, Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации /Л.И. Балашевич// – СПб.: Человек.- 2009. – 296 с.
17. Беликова, Е.И. Биоптическое хирургическое лечение пресбиопии у пациентов с катарактой на фоне аномалий рефракции высоких степеней /Е.И.Беликова, С.В.Антонюк, С.А. Кочергин//Офтальмохирургия.-2010.-№3. – С. 4-9.

18. Беликова, Е.И. Коррекция пресбиопии мультизональным ЛАСИК с периферической зоной для близи /Е.И. Беликова // Катарактальная и рефракционная хирургия.- 2011.-Т.11, №4.- С. 18-21.
19. Беликова, Е.И. Результаты хирургической коррекции пресбиопии с использованием мультифокальных и аккомодирующих интраокулярных линз/Е.И. Беликова, С.В. Антонюк, С.А. Кочергин // Вестник офтальмологии.- 2011.- №6. – С. 18–21.
20. Беликова, Е.И. Коррекция пресбиопии с использованием аккомодирующей интраокулярной линзы /Е.И. Беликова// Вестник офтальмологии. – 2012.-№1. –С. 23–26.
21. Белякин, С.А. Медицинские и организационные основы функционирования кабинета восстановления профессионального зрения в многопрофильном реабилитационном учреждении / С.А. Белякин, А.В. Шакула, Т.А. Маликова // Материалы 1-го Всероссийского съезда врачей восстановительной медицины «РеаСпоМед 2007».-М.-2007.-С.32-33.
22. Бобровницкий, И.П. Методологические аспекты разработки и внедрения новых технологий оценки и коррекции функциональных резервов в сфере восстановительной медицины // И.П. Бобровницкий // Курортные ведомости. – 2007. – № 3(42). – С.8-10.
23. Бобровницкий, И.П. Оценка функциональных резервов организма и выявление лиц групп риска распространенных заболеваний / И.П. Бобровницкий, О.Д. Лебедева, М.Ю. Яковлев // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры.- 2011.-№6.-С.40-43.
24. Бобровницкий, И.П. Принципы персонализации и предсказательности в восстановительной медицине // И.П. Бобровницкий, А.М. Василенко //Вестник восстановительной медицины.-2013.-№1.-С.2-6.
25. Боголюбов, В.М. Общая физиотерапия: Учебник-Изд3-е, перераб. и доп / В.М. Боголюбов, Г.Н. Пономаренко -М.: Медицина,1999.-432 с.

26. Волков, В.В. Психофизиология зрительного процесса и методы его изучения / В.В. Волков // Клиническая физиология зрения.- М.: Русомед-1993- С.158-179.
27. Восстановительная офтальмология /под ред. А.Н. Разумова. И.Г.Овечкина. – М.: Воентехиниздат,2006. - 96 с.
28. Галчин, А.А. Методические подходы к профилактике нарушений профессионального зрения у лиц опасных профессий / А.А. Галчин, В.В. Матвиенко // Сборник научных трудов Государственного Института усовершенствования врачей Министерства Обороны РФ.-2010.-Т.ХІІ.-С.148-149.
29. Гундорова, Р.А. К вопросу о выборе методов функциональной коррекции зрения специалистов, выполняющих профессиональные обязанности в чрезвычайных условиях деятельности / Р.А. Гундорова // Функциональные методы диагностики и лечения рефракционных нарушений материалы международной научно-практической офтальмологической конференции. – Москва.- 2010. - С. 82-84.
30. Гундорова, Р.А. Диагностика и коррекция нарушений зрительной системы у профессиональных спасателей / Р.А. Гундорова, А.А. Галчин // Вестник восстановительной медицины. - 2010. - Т.1, №3. - С. 14-16.
31. Гундорова, Р.А. Исследование субъективных расстройств зрительной системы у профессиональных спасателей / Р.А. Гундорова, А.А. Галчин // «Актуальные проблемы офтальмологии-2010» (материалы научно-практической конференции офтальмологов ФМБА России и УрФО).- Екатеринбург.-2010.- С.41.
32. Гусев, Ю.А. Анализ результатов имплантации ИОЛ CrystalensHD, исследование ее экскурсий /Ю.А. Гусев// Новое в офтальмологии. - 2010.- №2.- Прилож. - С.9-14.

33. Дядина, У.В. Причины и механизмы астенопии / У.В. Дядина, Ю.З. Розенблюм // Вестник оптометрии.-2003. -Т.1, №3.-С.26-28.
34. Елькина, Я.Э. Возможности функциональной коррекции зрения при пресбиопии / Я.Э. Елькина // 10-ая Международная конференция. Современные технологии восстановительной медицины: тезисы докл. Сочи, 2008.- С. 115-116.
35. Елькина, Я.Э. Исследование эффективности функциональной коррекции зрения у пациентов с пресбиопией / Я.Э. Елькина // Всероссийский научный форум по восстановительной медицине, лечебной физкультуре, спортивной медицине и физиотерапии «РеаСпоМед-2008»: материалы. М., 2008.- С. 83.
36. Емельянов, Г.А. Аккомодационная функция глаза как индикатор уровня психологической адаптации пациентов зрительно-напряженного труда / Г.А.Емельянов // 5-й Российский общенациональный офтальмологический форум (сборник научных трудов научно-практической конференции с международным участием).-М, 2012.-Т.2.-С.686-687.
37. Емельянов, Г.А. Клинико-функциональные особенности спазма аккомодации в восстановительной медицине / Г.А.Емельянов, А.В.Шакула // Перспективы развития санаторно-курортной помощи и реабилитации в Сибирском регионе (материалы межрегиональной научно-практической конференции).-Белокураха.- 2012.-С.95-96.
38. Емельянов, Г.А., Восстановительная коррекция аккомодационно-рефракционных нарушений у военных специалистов-операторов зрительно-напряженного труда с близорукостью /Г.А. Емельянов, С.Ю Щукин // Военно-медицинский журнал.- 2012.- Т. 133, № 5.- С. 24-28.
39. Емельянов, Г.А., Динамика объективных показателей аккомодации у лиц без патологии органа зрения в процессе зрительно-напряженного труда/ Г.А. Емельянов, Ю.А. Гусев, С.Г. Капкова//Инновационные

технологии в офтальмологической практике регионов. Астрахань, 2012.-С. 62-63.

40. Емельянов, Г.А. Клинико-функциональные проявления психологической дезадаптации у человека-оператора зрительно-напряженного труда /Г.А.Емельянов // Военно-медицинский журнал.-2013.-Т.334,№9.-С.71-73.

41. Емельянов, Г.А. Корреляционная взаимосвязь зрительного и общего утомления у лиц зрительно-напряженного труда /Г.А.Емельянов // Современные технологии диагностики и лечения при поражениях органа зрения (материалы конференции).-С-ПБ.-2013.-С. 44.

42. Жаров, В.В. Синдром хронического зрительного утомления и дезадаптационная близорукость / В.В. Жаров // Проблемы офтальмологии.- 2006.- №1. С. 52-55.

43. Жаров, В.В. Состояние аккомодационной функции у компьютеропользователей трудоспособного возраста с различными видами рефракции, осложненными астенопией, по результатам компьютерной аккомодометрии / В.В. Жаров, А.В. Егорова, Е.С. Мыкольников // Научно-практическая конференция «Восток-запад» с международным участием: сб. науч. трудов. Уфа.- 2012.- С.94-95.

44. Заворотная, С.В. Функциональная коррекция зрения при близорукости, осложненной синдромом зрительной астенопии / С.В. Заворотная, И.Г. Овечкин, Т.Ю. Клюваева // науч. - практ. конф. Комбинированная и сочетанная патология: проблемы диагностики и лечения: тез. докладов. – Москва.- 2003. - С. 23-24.

45. Загребельная, Л.В. Результаты имплантации мультифокальной дифракционной интраокулярной линзы «AcrySofReSTOR» при осложненных катарактах, после кераторефракционных операций и для коррекции

аметропии /Л.В. Загребельная, С.Ю. Анисимова// 9й съезд офтальмологов России.- М.- 2010.- С.204.

46. Зайцев, В.П. Психологический тест СМОЛ / Зайцев В.П. // Актуальные вопросы восстановительной медицины. – 2004. –№ 2.-С. 17-19.

47. Зайцев, В.П. Оценка уровня психологической дезадаптации при соматических заболеваниях на этапе восстановительного лечения / В.П. Зайцев, Т.А. Айвазян // Новые медицинские технологии. Новое медицинское оборудование. –2008. –№ 9. –С. 12-18.

48. Зверев, Л.П. Цветовые измерения в космосе / Л.П. Зверев, И.Г. Овечкин, О.О. Рюмин// М., Машиностроение.- 1996.– 176с.

49. Исследование аккомодационной способности у пациентов пресбиопического возраста без патологии зрения /И.Г.Овечкин и [др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия.-2013.-Т.13,№3.-С.47-49.

50. Исследование аккомодационного смещения монофокальных и аккомодирующих интраокулярных линз в зависимости от состояния аккомодации пациента / И.Г.Овечкин и [др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия.-2014.-Т.14,№2.-С.18-22.

51. Киваев, А.А. Контактная коррекция зрения / А.А. Киваев, Е.И. Шапиро// М.: ЛДМ Сервис.- 2000. – 224 с.

52. Кожухов, А.А. Методические аспекты «восстановительной офтальмологии» / А.А. Кожухов // Тез. докл. международного конгресса «Восстановительная медицина и реабилитация 2005».-М.-2005.- С.70.

53. Кожухов, А.А. Лазерная коррекция функциональных нарушений зрения у операторов зрительно-напряженного труда с близорукостью / А.А. Кожухов, Г.А. Емельянов // Новые технологии в офтальмологии: материалы Международной научно-практической конференции. – Казань.- 2008. - С. 133-135.

54. Кожухов, А.А. Физиотерапевтическая коррекция функциональных нарушений зрительной системы у пациентов с аномалиями рефракции/ А.А. Кожухов, С.И. Абрамов // Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова. - 2008. - Т.3, №1. - С. 128-129.
55. Кожухов, А.А. Клинические особенности простого миопического астигматизма / А.А. Кожухов, С.И. Абрамов // Офтальмология.- 2012.- Т. 3. № 3.- С. 25-28.
56. Кожухов, А.А. Острота зрения при моделировании рефракции простого миопического астигматизма / А.А. Кожухов, С.И. Абрамов // Труды Всероссийской конференции, посвященной 110-летию со дня рождения Т.И. Ерошевского, - «Ерошевские чтения». Самара, 2012. С. 377-378.
57. Кожухов, А.А. Сравнительная оценка статической и динамической визометрии у пациентов с простым миопическим астигматизмом / А.А. Кожухов, С.И. Абрамов // Труды Всероссийской конференции, посвященной 110-летию со дня рождения Т.И. Ерошевского, - «Ерошевские чтения». Самара, 2012. С. 378-380.
58. Корнюшина, Т.А. Физиологические механизмы развития зрительного утомления и перенапряжения и меры их профилактики: автореф. дис. ... докт. мед. наук. / Т.А. Корнюшина. – Москва.- 1999.- 46 с.
59. Кузьменко, М.А. Компьютерный зрительный синдром и развитие профессиональной офтальмопатии операторов ПЭВМ. / М.А. Кузьменко [и др.] // Медицина труда и промышленная экология.- 2010.- №1.- С. 31-35
60. Лазерная стробоскопия и компьютерное тестирование в оценке зрительной работоспособности у лиц диспетчерского и летного состава гражданской авиации / Шаповалов С.Л. [и др.] // Медицина труда и промышленная экология.- 2002. - №6.- С. 36-39.

61. Малюгин, Б.Э. Исторические аспекты и современное состояние проблемы мультифокальной интраокулярной коррекции / Б.Э. Малюгин, Т.А. Морозова // Офтальмохирургия. – 2004. – № 3. – С. 23-29.
62. Малюгин, Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция: итоги и перспективы / Б.Э. Малюгин // 9й съезд офтальмологов России. – М.- 2010. – С. 192–195.
63. Малюгин, Б.Э. Сравнительная характеристика зрительных функций и данных аберрометрии у пациентов со сферической, асферической и аккомодирующей моделями ИОЛ / Б.Э. Малюгин, М.А. Исаев, А.В. Головин //Офтальмохирургия.- 2012.-№ 1. – С. 46-52.
64. Манько, О.М. Применение лазерных систем в офтальмологии – характерный пример совершенствования медицинских технологий / О.М. Манько // Офтальм - инфо. - 2003. - вып. 8. - С. 10-14.
65. Манько, О.М. Экспериментально-теоретическое обоснование и разработка комплекса мероприятий по восстановлению функционального состояния зрительного анализатора сотрудников ОМОН, выполняющих служебные обязанности в чрезвычайных ситуациях: автореферат дисс. ... докт. мед. наук / О.М. Манько – Москва.- 2003. - 44 с.
66. Маруняк, С.В. Психофизиологические факторы сохранения ментального здоровья у лиц экстремальных профессий / С.В. Маруняк, И.Г. Мосягин, И.М. Бойко // Военно-медицинский журнал.- 2010.-Т.331,№12.- С.30-35.
67. Марченко, И.Ю. Изменение основных параметров глаза человека при аккомодации /И.Ю. Марченко, Л.В. Степанова, Г.М. Сычев Г.В Биомеханика глаза. – М.- 2005. – С. 58-60.
68. Милявская, Т.И. Моделирование дефектов зрения и их влияние на профессиональную деятельность пилота / Т.И. Милявская, В.Н. Головань // Офтальмоэргономика и оптометрия. М.: МНИИ ГБ 1988.-С.69-71.

69. Нестерюк, Л.И. Компьютерная диагностика функционального состояния органа зрения как элемент комплексной системы охраны зрения населения / Л.И. Нестерюк, А.Б. Прокофьев // Медицина труда и промышленная экология. - 2002. - Т.1, №6. - С. 18-22
70. Нестерюк, Л.И. Компьютерная диагностика зрения / Л.И. Нестерюк, А.Б. Прокофьев // Медицина труда и промышленная экология. - 2003. - Т.2, №4.-С.38-40.
71. Норенко, В.В. Методологические основы интегрированных процессов управления качеством медицинской помощи на этапе восстановительного лечения/ В.В. Норенко // Вестник восстановительной медицины.-2011.- №1.-С.8-10.
72. Овечкин, И.Г. Восстановление профессионального зрения военных специалистов в условиях многопрофильного реабилитационного центра/ И.Г. Овечкин // Военно-медицинский журнал. - 2000. - Т.1, №1. - С. 34-38.
73. Овечкин, И.Г. Функциональная коррекция зрения / И.Г. Овечкин, К.Б. Першин, В.Д. Антонюк - Санкт-Петербург: АСП., 2003. - 96 с.
74. Овечкин, И.Г. Методологические аспекты концепции «здоровье здоровых глаз» / И.Г. Овечкин, А.В. Шакула, А.А Кожухов // Материалы международного конгресса «Актуальные проблемы восстановительной медицины курортологии и физиотерапии «Здравница-2005».- М.- 2005.- С. 159-160.
75. Овечкин, И.Г. Организационные аспекты обучения специалистов восстановительной медицины методам восстановительной офтальмологии / И.Г. Овечкин, А.В. Шакула, А.А. Кожухов // Материалы 2-ой научно-практической конференции «Организация, методология и клиническая практика восстановительной медицины и медицинской реабилитации».- М.- 2005.- С. 76-77.

76. Овечкин, И.Г. Основные направления «восстановительной офтальмологии» в условиях многопрофильного реабилитационного центра / И.Г. Овечкин, С.А. Белякин, А.А. Кожухов // Военно-медицинский журнал. 2005. – Т.327. - №10. - С. 31-35.
77. Овечкин, И.Г. Научное обоснование комплексной коррекции компьютерного зрительного синдрома в соответствии с базовыми положениями концепции «охраны здоровья здоровых» в Российской Федерации /И.Г. Овечкин, В.Н. Трубилин, Н.Р.Рагимова// Вестник восстановительной медицины .-2010.-№6.-С.2-4.
78. Овечкин, И.Г. Исследование динамики функционального состояния сенсорного отдела зрительного анализатора в процессе профессиональной деятельности на персональном компьютере / И.Г. Овечкин, Н.Р. Рагимова // Офтальмология.- 2010.- Т7, №4.- С. 32-35.
79. Овечкин, И.Г. Восстановительное лечение астенопии у СОП специальных подразделений / И.Г. Овечкин, В.Е. Юдин // Воен. мед.журн.- 2011. - Т. 332. -№ 5.- С.66-67.
80. Овечкин, И.Г. Перспективы применения объективной аккомодометрии в рамках восстановительной медицины и офтальмологии. /И.Г. Овечкин// Вестник медицинского стоматологического института. -2012.- №2. –С.37-39.
81. Овечкин, И.Г. Состояние аккомодационной системы глаза у военнослужащих старше 45 лет // И.Г.Овечкин, Е.Л.Шалыгина, В.Е.Юдин // Военно-медицинский журнал.-2014.-Т.335,№8.-С.57-58.
82. Оковитов, В.В. Методы восстановительной физиотерапии близорукости у летного состава ВВС / В.В. Оковитов // Военно-медицинский журнал. - 2002. - Т.323, №4. - С. 54-57.
83. Орловская, Л.Е. Компьютерный зрительный синдром: клиника и лечение / Л.Е. Орловская, Ю.С. Мамедов // Функциональные методы диагностики и лечения рефракционных нарушений: тез. докл. конференции.- 2010.- С. 70-74.

84. Пасечный, С.Н. Современные низкоэнергетические лазерные методы восстановительного лечения в офтальмологии / С.Н. Пасечный // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии: материалы VIII Междун. Форума. - Москва, 2002. - С. 36-37.
85. Пасечный, С.Н. Разработка медицинских и организационных принципов работы специализированного кабинета функциональной стимуляции зрительного анализатора авиационных специалистов: Автореф. дисс. ...канд. мед. Наук / С.Н. Пасечный - М, 2003.- 26с.
86. Першин, К.Б. Занимательная факоэмульсификация. Записки катарактального хирурга / К.Б. Першин. – СПб: Борей Арт, 2007.-133 с.
87. Полунин, Г.С. Физиотерапевтические методы в офтальмологии / Г.С. Полунин, И.А. Макаров М: Медицинское информационное агентство, 2012.- 208 с.
88. Пономаренко, Г.Н. Физические методы лечения. - 3-е изд. перераб., доп / Пономаренко Г.Н. - СПб.:Балтика, 2002. - 326 с.
89. Пособие по визоконтрастопериметрии (методические рекомендации и атлас) .- М.: ГВМУ МО РФ.-1988.-78с.
90. Рагимова Н.Р. Методы оценки функциональных резервов зрительной системы у лиц с явлениями компьютерного зрительного синдрома // «Профессиональное здоровье и качество жизни» (тезисы межд. симпозиума).- Сингапур.-2010.-С.84-85.
91. Рагимова, Н.Р. Методы оценки функциональных резервов зрительной системы у лиц с явлениями компьютерного зрительного синдрома / Н.Р. Рагимова// Профессиональное здоровье и качество жизни (межд. симпозиум,): тезисы докладов.- Сингапур.- 2010.- С. 84-85.
92. Рагимова, Н.Р. Методы оценки функциональных резервов зрительной системы у лиц с явлениями компьютерного зрительного синдрома /Н. Р.

- Рагимова// «Профессиональное здоровье и качество жизни» (тез. междунар. симпоз.).- Сингапур.- 2010.-С.84-85.
93. Радзиховский, Б.Л. Старческая дальноркость / Б.Л. Радзиховский// – Л.: Медицина.- 1965.-159 с.
94. Разумов, А.Н. Научные основы концепции восстановительной медицины и актуальные направления ее реализации в системе здравоохранения / А.Н. Разумов, И.П. Бобровницкий // Вестник восстановительной медицины.-2002.-№1.-С.3-9.
95. Разумов, А.Н. Оздоровление населения – стратегическая задача российского социума / А.Н. Разумов, О.В. Ромашин // Вестник восстановительной медицины.-2004.-№2.-С.12-17.
96. Реброва, О.Ю. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва // Статистический анализ медицинских данных. М.: Медиа Сфера, 2006. 312 с.
97. Розенблюм, Ю.З. Изучение аккомодации от Гельмгольца до наших дней / Ю.З. Розенблюм// В сб.: Актуальные вопросы офтальмологии. – М.- 1995. – С. 23-40.
98. Розенблюм, Ю.З. Профессиональная офтальмопатия / Ю.З. Розенблюм, Т.А. Корнюшина, А.А. Фейгин // Медицина труда и промышленная экология.- 1995.- №4.-С. 14-16.
99. Розенблюм, Ю.З. Оптометрия / Ю.З. Розенблюм// С.-Пб.: Гиппократ.- 1996. – 247с.
100. Розенблюм, Ю.З. Вопросы оптической коррекции в пожилом возрасте / Ю.З. Розенблюм// Тезисы 1-ой научной конференции “Старение и глаз”. – М.- 1976.-С.105-108.
101. Розенблюм, Ю.З. Оптическая коррекция пользователей компьютерами: пособие для врачей / Ю.З. Розенблюм, Т.А. Корнюшина, А.А. Фейгин. – Москва.- 2000. - 8 с.

102. Розенблюм, Ю.З. Офтальмоэргономика в Институте им.Гельмгольца. Четверть века развития / Ю.З. Розенблюм // Актуальные вопросы офтальмологии: материалы юбилейной конференции института. М.- 2000. С. 45-47.
103. Розенблюм, Ю.З. Пути развития офтальмоэргономики / Ю.З. Розенблюм, Т.А. Корнюшина, А.А. Фейгин // Медицина труда и промышленная экология.- 2002.-Т.1, №6. С. 1-5.
104. Рудакова Т.Е. Возрастные изменения аккомодационного аппарата. Особенности эксимерлазерной коррекции миопии у пациентов старше 40 лет. Коррекция пресбиопии. Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2001. – Т.1,№1. – С. 72-79.
105. Страхов, В.В. К вопросу об активности дезаккомодации глаза /В.В. Страхов, М.А. Бузыкин// Офтальмология на рубеже веков. –СПб.- 2001. – С. 91.
106. Страхов, В.В. Ультразвуковое исследование биомеханики аккомодации. /В.В. Страхов, М.А. Бузыкин// 2й Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии. – Екатеринбург.- 2001. – С. 364.
107. Страхов, В.В. Медикаментозная модель биомеханики аккомодации глаза/ В.В. Страхов, М.А.Бузыкин //Биомеханика глаза. – М.- 2001. – С. 179-181.
108. Страхов, В.В. Клинические проявления инволюционных изменений аккомодации глаза человека при зрении на разных расстояниях / В.В. Страхов, Л.А. Минеева, Д.В. Кузнецов// “Федоровские чтения – 2006”; Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием “Современные методы диагностики в офтальмологии. Анатомо-морфологические основы патологии зрения”: Сб. науч. ст. – М.- 2006. - С. 340-343.

109. Сыркин, Л.Д. Основные принципы оценки и восстановления ресурсов психического здоровья / Л.Д. Сыркин, А.В. Шакула, В.Е. Юдин // Вестник восстановительной медицины.-2011.-№ 1.-С.24-27.
110. Тарасова, Н.А. Различные виды расстройств аккомодации при миопии и критерии их дифференциальной диагностики / Н.А. Тарасова // Российская педиатрическая офтальмол.-2012.- №1.- С. 40-44.
111. Тарутта, Е.П. Результаты оценки объективных параметров аккомодации в зависимости от аккомодационной задачи / Е.П. Тарутта, Н.А. Тарасова, О.О. Долженко // Вестн. офтальмол.- 2011.- №6.- С. 21-24.
112. Трубилин, В.Н. Исследование качества жизни после эксимерлазерных операций / В.Н. Трубилин, И.Г. Овечкин, М.Д. Пожарицкий // Современная оптометрия.- 2012.-№ 5.-С. 38-43.
113. Трубилин, В.Н. Факторы, определяющие субъективные результаты эксимерлазерной коррекции зрения / В.Н Трубилин, С.Ю. Щукин, М.Д. Пожарицкий // Современная оптометрия. -2013. -№ 1.- С. 30-34.
114. Ушаков, И.Б. Комплексная методика «оперативной» и «долговременной» коррекции функциональных расстройств зрения у авиационных специалистов / И.Б.Ушаков, О.В. Арутюнова, О.М. Манько // Медицина труда и промышленная экология. - 2002. - Т.1, №6. - С. 32-35
115. Фейгин, А.А. Профессиональная офтальмопатия и гипокинезия: диагностика, лечение, профилактика / А.А. Фейгин, С.П. Михалева, Т.В. Корж // Профессия и здоровье. Матер. III Всерос. конг.-М.- 2004.- С.415-417.
116. Филатов, А.В. Медико-социальная характеристика больных с ранней возрастной катарактой / А.В. Филатов, И.Н. Субботина, Л.Г. Веретенникова // Сборник материалов IV Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии. – Екатеринбург.- 2006. - С.229-230.
117. Филатов, А.В. Пространственная контрастная чувствительность при моно- и мультифокальной артификации у работников промышленных

предприятий. /А.В. Филатов//Катарактальная и рефракционная хирургия. - 2011.-Т. 11, №3. -С. 32-35.

118. Шакула, А.В. Система «Эффект» для автоматизированной интегральной оценки эффективности восстановительных мероприятий / А.В. Шакула, А.И. Труханов, А.В. Пулик // Вестник восстановительной медицины.- 2003.- №2.- С.12-13.

119. Шакула, А.В. Основы технологии полисенсорной зрительной релаксации как метода коррекции общего и зрительного утомления / А.В. Шакула, С.В. Антонюк, Т.А. Маликова // Материалы 1-го Всероссийского съезда врачей восстановительной медицины «РеаСпоМед 2007».-М.-2007.- С.32.

120. Шакула, А.В. Применение низкоэнергетического лазерного излучения в восстановительной офтальмологии: показания, методы, эффективность / А.В. Шакула, А.А. Кожухов, Я.Э. Елькина // Вестник восстановительной медицины. - 2008. - Т.1, №2. - С. 14-17.

121. Шакула, А.В. Современное оборудование для лазерной стимуляции органа зрения / А.В. Шакула, А.А. Кожухов, Я.Э. Елькина // 10-ая международная конференция «Современные технологии восстановительной медицины»: тезисы докл. Сочи.- 2008.-С. 281-282.

122. Шакула, А.В. Комплексные программы медицинской реабилитации пациентов зрительно-напряженного труда с нарушениями аккомодации психосоматического генеза /А.В.Шакула, В.А. Линок, Г.А.Емельянов // Боевой стресс Медико-психологическая реабилитация лиц опасных профессий (сборник материалов X научно-практической конференции).-М.- 2012.-С.486-487.

123. Шакула, А.В. Математическая модель аккомодационных и субъективных проявлений расстройств психологической адаптации у

пациентов зрительно-напряженного труда /А.В.Шакула, Г.А.Емельянов // Russian Journal of rehabilitation medicine.- 2013.- №1.-С.72-79.

124. Шакула, А.В. Методы медицинской реабилитации пациентов зрительно-напряженного труда с социально значимыми расстройствами психологической адаптации /А.В.Шакула, Г.А.Емельянов, И.Г.Овечкин // Вестник восстановительной медицины.-2013.-№6.-С.74-79.

125. Шалыгина, Е.Л. К вопросу о механизмах аккомодации при имплантации аккомодирующих интраокулярных линз / Е.Л.Шалыгина, И.Г.Овечкин / Актуальные проблемы медицинской реабилитации (сборник научных трудов, посвященных 25-летию филиала №2 ФГБУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им.А.А.Вишневого» Минобороны России).-М.-2014.-С.105-106.

126. Шаповалов, Л.С. Клинико-физиологические особенности абсолютной аккомодации глаз человека и методы ее исследования. Автореф. дис. ...док. мед. Наук / Л.С. Шаповалов.- М., 1977. - 29с.

127. Шаповалов, С.Л. Режимы зрительной работы операторов видеодисплейных терминалов / С.Л. Шаповалов, Т.И. Милявская // Медицина труда и промышленная экология.- 2002.-Т1, №6.-С. 22-25.

128. Шаповалов, С.Л. Аккомодация глаза и ее нарушения / С.Л. Шаповалов, Милявская Т.И., Игнатьев С.А// М.- МИК, 2011. -184 с.

129. Шелудченко, В.М. Изменение объективных показателей аккомодации при миопии и оценка результатов аккомодационных тренировок / В.М. Шелудченко, Ю.З. Розенблюм, М.Г. Колотов // Вест. офтальмол.- 2000.- Т.116, №2.- С. 25-27.

130. Щукин, С.Ю. Современные принципы оценки эксимерлазерной коррекции зрения с позиций восстановительной медицины / С.Ю. Щукин // Активное долголетие и качество жизни. Тезисы международного симпозиума. – Маврикий. - 2011. - С. 97-98.

131. Щукин, С.Ю. Динамика показателей объективной аккомодографии после эксимерлазерной коррекции близорукости/ С.Ю. Щукин // Катарактальная и рефракционная хирургия.- 2012.- Т. 12, № 4.- С. 31-35.
132. Щукин, С.Ю. Исследование зависимости субъективных результатов восстановительной эксимерлазерной коррекции зрения от уровня психологической дезадаптации пациента / С.Ю. Щукин // «Боевой стресс. Медико-психологическая реабилитация лиц опасных профессий». Сборник материалов X научно-практической конференции. - М. - 2012. - С. 497.
133. Щукин, С.Ю. Субъективные результаты эксимер-лазерной коррекции близорукости в зависимости от медико-психологического состояния пациента / С.Ю. Щукин // Новые технологии в офтальмологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Казань. - 2012.- С. 234-235.
134. Щукин, С.Ю. Субъективные результаты восстановительной эксимерлазерной коррекции близорукости в зависимости от уровня психической адаптации пациента / С.Ю. Щукин // «Перспективы развития санаторно-курортной помощи и реабилитации в Сибирском регионе». Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Белокураха. - 2012. - С. 281.
135. Щукин, С.Ю. Медико-психологические аспекты проведения кераторефракционной хирургии у военных специалистов / С.Ю. Щукин // Военно-медицинский журнал. - 2013. - Т.134., № 1. - С. 60-62.
136. Agarwal, A. (Ed. by). Presbyopia: a surgical textbook. /A. Agarwal//New York, Slack incorporated.- 2002.- 237 p.
137. Alió, J.L. Visual outcomes and optical performance with a monofocal intraocular lens and a new-generation single-optic accommodating intraocular lens / J.L. Alio, D.P. Piñero, A.B. Plaza-Puche// Journal of Cataract and Refractive Surgery. -2010.-Vol. 36, №10. – P. 1656–1664.

138. Atchinson, D.A. Accommodation and presbyopia /D.A. Atchinson// Ophthalmic Physiol Opt .-1995.- Vol.15, №4.- P. 255-272.
139. Bedell, H.E. Comparison of letter and Vernier acuities with dioptric and diffusive blur / H.E. Bedell, S. Patel, S.T. Chung // Optom. Vis. Sci. - 1999. - Vol. 76, №1. - P. 115-120.
140. Campbell, C. E. Objective Refraction: Retinoscopy, autorefraction, and photorefractometry / C. E. Campbell, W.J. Benjamin, H. C. Howland //Borish's clinical refraction.- St. Louis.- 2006.- P. 682-764.
141. Carkeet, A. Modeling logMAR visual acuity scores / A. Carkeet // Optom. Vis. Sci. - 2001. - Vol. 78, №4. - P. 529-538.
142. Collins, M. VDT screen reflections and accommodation response. / M. Collins, B. Davis, D. Atchison // Ophthalmic. Physiol. Opt.-2004.- Vol.14, №4.- P.193-198.
143. Cook, C.A. Aging of the human crystalline lens and anterior segment /C.A. Cook// Vision Res.- 1994.- Vol. 34, № 22, P. 2945-2954.
144. Cooper, Y. Accommodative Dysfunction / Y. Cooper// In: Amos J.F., Ed. Diagnosis and Management in Vision Care, Butterworth, London.- 1990.- P. 431-454.
145. Croft, M.A. Accommodation and presbyopia / M.A. Croft, A. Glasser, P.L. Kaufman // Int. Ophthalmol. Clin.- 2001.- Vol.41, №2.- P. 33-46.
146. Cumming, I.S. Clinical evaluation of the Crystalens AT-45 accommodating intraocular lens / I.S. Cumming, D.M, S.J. Colvard Dell// Cataract J. Cataract. Refract. Surg.- 2006.-Vol. 32, №5. – P.812-824.
147. Ellis, W. Presbyopia, accommodation, and mature cataract /W. Ellis// Ophthalmology.- 2002.- Vol.109, №8.- P. 1415-1418.
148. Findl, O. Meta-analysis of accommodating intraocular lenses / O. Findl, C, Leydolt // J. Cataract. Refract. Surg.- 2007.- Vol. 33,№3. – P. 522-527.

149. Fukusaku, H. Presbyopia /H. Fukusaku // Vision Research.-2000.- Vol.40,№1.-P.15-26.
150. Gabelt, B.T., Kaufman P.L., Polansky I.R. Ciliary muscle muscarinic binding sites, choline acetyltransferase in aging rhesus monkeys / B.T. Gabelt, P.L. Kaufman, I.R. Polansky // Invest Ophthalmol. Vis. Sci. -1990.- Vol. 31, № 11.- P.2431-2436.
151. Garsia Perez, M.A. Luminance artifacts of catode-ray tube displays for vision research. / M.A. Garsia Perez, E. Peli // J. Spat. Vis. - 2001. - V.14, №2. - P. 201-215.
152. Gilmartin, B.G. The etiology of presbyopia: a summary of the role of lenticular and extralenticular structures / B.G. Gilmartin// Ophthalmic Physiol. Opt. 1995.- Vol. 15.- P. 431-437.
153. Glasser, A. Presbyopia and the optical changes in the human crystalline lens with age /A. Glasser, M.C.W. Cambell// Vision Res.- 1998.- Vol. 38, № 2.- P. 209-229.
154. Glasser, A. The mechanism of accommodation in primates /A. Glasser, P.L. Kaufman// Ophthalmology.- 1999.- Vol. 106, № 5.- P. 863-872.
155. Judge, H.J. Mechanics of accommodation of the human eye / H.J. Judge, M. J. Flavell, // Vision Research.-1999.-Vol. 39. – P. 1591-1595.
156. Kaufman, P.L. Accommodation and presbyopia. Neuromuscular and biophysical aspects / P.L. Kaufman// In: Adier's Physiology of the Eye, 9-th ed. (Ed. W.M. Hart) St. Louis, M. Mosby –YearBook.- 1992.- 411p.
157. Langenbucher, A. Measurement of accommodation after implantation of an accommodating posterior chamber intraocular lens / A. Langenbucher, S. Huber, N.X. Nguyen //Journal of Cataract and Refractive Surgery.- 2003 Vol.29,№4. –P. 677–685.

158. Lütjen-Drecoll, E. Age changes in rhesus monkey ciliary muscle: light and electron microscopy/ E. Lütjen-Drecoll, E.Tamm, P.L.Kaufman // Exp. Eye Res.-1988.- Vol. 47,№ 6.- P. 885-899.
159. Malot, J. Cost of cataract surgery in public hospital /J. Malot// Fr.Ophthalm. - 2011.-Vol. 34, №1. – P. 10-16.
160. Mathews, S. Scleral expansion surgery does not restore accommodation in human presbyopia / S. Mathews// Ophthalmology.- 1999.- Vol. 106.- P. 873-877.
161. Neider M. W., Crawford K., Kaufman P. L. In vivo videography of the rhesus monkey accommodative apparatus. Age-related loss of ciliary muscle response to central stimulation / M.W. Neider, K. Crawford, P.L.Kaufman //Arch. Ophthalmol.-1990.- Vol. 108, № 1, P. 69-74.
162. Norton, T.T. Animal models of emmetropization: matching axial length to the focal plane / T.T. Norton, J.T. Siegwart // J.Am.Optom Assoc. -1995.-Vol. 66, №3.- P. 405-414.
163. Oechener, U. Multidimensional refraction: dependence of the measurement accuracy on the number of meridians refracted / U.Oechener, R.Kusel // Optom. Vis. Sci. - 1997. - Vol. 74, №3. - P. 425-433.
164. Pau, H. The increasing sclerosis of the human lens with age and its relevance to accommodation and presbyopia /H. Pau, J. Kranz// Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.- 1991.- Vol. 229, № 3.- P. 294-296.
165. Pepose, J. S. Visual performance of patients with bilateral vs combination Crystalens, ReZoom, and ReSTOR intraocular lens implants. / J. S. Pepose // Amer. J. Ophthalmol. - 2007. - Vol. 144, N 9. - P. 347-357.
166. Pepose, J.S. Maximizing satisfaction with presbyopia-correcting intraocular lenses: The missing links /J.S. Pepose//Amer J. Ophthalmol.-2008. - Vol.146,№5. - P. 641-648.
167. Pierscionek, B.K. Presbyopia – a maverick of human aging / B.K. Pierscionek, R.A.Weale // Arch. Gerontol. Geriatr.- 1995.- Vol. 20.- P. 229-240.

168. Purket, S. Visual acuity results in school-aged children and adults: Lea symbols chart versus Bailey-Lovie chart / S.Purket // *Optom. Vis. Sci.* - 2003. - Vol. 80, №4. - P. 650-654.
169. Saladin, J.J. Presbyopia: New evidence from impedance cyclography supporting the Hess-Gullstrand theory / J.J. Saladin, L. Stark// *Vision Res.*-1978.- Vol.15,№3.- P.537-541.
170. Schachar, R.A. Cause and treatment of presbyopia with a method for increasing the amplitude of accommodation / R.A. Schachar// *Ann.Ophthalmol.*-1992.-Vol.24.,№3 – P.445-452.
171. Schachar, R.A. Zonular function: A new hypothesis with clinical implications / R.A. Schachar// *Ann. Ophthalmol.* -1994.- Vol. 26,№1.- P. 36-38.
172. Scheiman, M. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders / M. Scheiman.- Bruce Wick. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins. - 2008. - 748 p.
173. Serhers, J. Posture, muscle activity and muscle fatigue in prolonged VDT work at different screen height settings / J.Serhers, A.Jochem, A.Spaepen // *Ergonomics.* - 2003. - №10. - P. 714-730.
174. Strakhov, V.V. Ultrasonic investigation of the medicamental tonus of eye accommodation / V.V. Strakhov et. all. / XV ICER, Geneve, Switz.- 2002 Oct. of abstr: 33.
175. Tsukamoto, M. Accommodation causes with the rule astigmatism in emmetropes / M. Tsukamoto // *Optom. Vision Sci.* - 2000. – Vol.77, №3. - P. 150-155.
176. Vingolo, E. M. Visual acuity and contrast sensitivity :AcrySofReSTORapodized diffractive versus AcrySof SA60AT monofocal intraocular lenses / E. M. Vingolo // *J. Cataract Refract Surg.*- 2007. - Vol. 33, N 7. -P. 1244-1247.

177. Weale,, R.A. Presbyopia toward the end of the 20-th century /R.A. Weale//
Surv. Ophthalmol.- 1989.- Vol. 34, № 1.- P. 15-30.
178. Weber, H.A. Finite elements simulation of accommodation / H.A. Weber, H.
Martin // Current aspects of human accommodation. - KadenVerlag, 2001. -P. 135
179. Wolffsohn, J.S. Design of the low vision quality-of-life questionnaire
(LVQOL) and measuring the outcome of low-vision rehabilitation. / J.S.
Wolffsohn, A.L. Cochrane //Am. J. Ophthalmol.- 2000.- Vol.130,№6- P.793-802.
180. Wyatt, H.J. Application of a simple mechanical model of accommodation of
the aging eye / H.J. Wyatt// Vision Res.- 1993.- Vol. 33,№5.- P. 731-738.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А – Регистрационные документы
физиотерапевтических аппаратов**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
(РОСЗДРАВНАДЗОР)

**РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ
НА МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДЕЛИЕ
№ РЗН 2013/295**

31 мая 2013 года

Настоящее регистрационное удостоверение выдано
Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная
инновационная фирма "ГИПЕРИОН"
(ООО "НПИ ФИРМА "ГИПЕРИОН"), Россия,
121170, Москва, Кутузовский проспект, д.34
и подтверждает, что медицинское изделие
Анализатор рефракции лазерный офтальмологический «ЛАР»
по ТУ 9444-014-11625660-2009 в следующих исполнениях: «ЛАР-2»,
«ЛАР-3»
производства
Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная
инновационная фирма "ГИПЕРИОН"
(ООО "НПИ ФИРМА "ГИПЕРИОН"), Россия,
121170, Москва, Кутузовский проспект, д.34
место производства
Россия, 121170, Москва, Кутузовский проспект, д.34
класс потенциального риска 2а ОКП 94 4420
вид медицинского изделия –
соответствующее регистрационному досье № 42887 от 06.12.2012

В соответствии с приказом Росздравнадзора от 31 мая 2013 года № 2174-Пр/13
допущено к обращению на территории Российской Федерации.

Врио руководителя Федеральной службы
по надзору в сфере здравоохранения  М.А. Мурашко
0001223





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
(РОСЗДРАВНАДЗОР)

**РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ
НА МЕДИЦИНСКОЕ ИЗДЕЛИЕ**
от 18 ноября 2011 года № ФСР 2011/12325

На медицинское изделие

Аппарат магнитотерапевтический бегущим реверсивным магнитным
полем офтальмологический «АМО-АТОС» по ТУ 9444-006-26857421-2002
с принадлежностями

Настоящее регистрационное удостоверение выдано

Общество с ограниченной ответственностью «ТРИМА» (ООО «ТРИМА»),
Россия, 410033, г. Саратов, ул. Панфилова, д. 1

Производитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТРИМА» (ООО «ТРИМА»),
Россия, 410033, г. Саратов, ул. Панфилова, д. 1

Место производства медицинского изделия

410033, г. Саратов, ул. Панфилова, д. 1

Номер регистрационного досье № 39590 от 03.10.2011

Вид медицинского изделия -

Класс потенциального риска применения медицинского изделия 2а

Код Общероссийского классификатора продукции для медицинского изделия 94 4490

Настоящее регистрационное удостоверение имеет приложение на 1 листе

приказом Росздравнадзора от 18 ноября 2011 года № 7521-Пр/11

и приказом от 06 ноября 2013 года № 6343-Пр/13 о замене
допущено к обращению на территории Российской Федерации.

Врио руководителя Федеральной службы
по надзору в сфере здравоохранения


М.А. Мурашко

0005427



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ
№ ФСР 2009/05442

от 14 августа 2009 года Срок действия: не ограничен.

Настоящее удостоверение выдано

ООО "НПЛ "Медоптика",
Россия, 127238, Москва, Дмитровское ш., д.50, корп.1

и подтверждает, что изделие медицинского назначения
(изделие медицинской техники)
**Комплекс аппаратно-программный для формирования и выполнения
визуальных упражнений по тренировке аккомодации, восстановлению
и контролю зрительных функций (ТАКОВ) по ТУ 9442-001-45946045-2008**
производства

ООО "НПЛ "Медоптика",
Россия, 127238, Москва, Дмитровское ш., д.50, корп.1

класс потенциального риска 2а ОКП 94 4240

соответствующее комплекту регистрационной документации

КРД № 33136 от 09.07.2009

приказом Росздравнадзора от 14 августа 2009 года № 6516-Н/09
разрешено к производству, продаже и применению на территории Российской
Федерации

**Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере здравоохранения
и социального развития**


Н.В. Юргель
006182

Иллюстрация: ЗАО «СтильСити», лицензия № 03-05-03/003 ФНС РФ, дата выд. 03.06.03, № 0470-040-0008, 800 7417, г. Москва, 2008



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАРОВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ
№ ФСР 2010/08674

от 19 августа 2010 года

Срок действия: не ограничен.

Настоящее удостоверение выдано

ЗАО "МАКЭЛ-Технологии",
Россия, 107076, Москва, ул. Стромовка, д.18, корп.5, офис 529

и подтверждает, что изделие медицинского назначения
(изделие медицинской техники)

Аппарат ИК - лазерный для коррекции аккомодационно-рефракционных
нарушений зрения "МАКЭЛ-09" по ТУ 9444-009-29047382-2006 в двух
исполнениях: МАКЭЛ-09.1 и МАКЭЛ-09.2.

производства

ЗАО "МАКЭЛ-Технологии",
Россия, 107076, Москва, ул. Стромовка, д.18, корп.5, офис 529

класса потенциального риска 2а

ОКП 944420

соответствующее комплекту регистрационной документации

КРД № 16368 от 23.07.2010

приказом Росздравнадзора от 19 августа 2010 года № 8430-Др/10

разрешено к производству, продаже и применению на территории Российской
Федерации

Врио руководителя Федеральной службы
по надзору в сфере здравоохранения
и социального развития

Е.А. Тельнова

010377

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Методика оценки коэффициента выраженности
астенопии**

При заполнении анкеты пациенту предлагалось оценить выраженность жалоб на зрение по 10-бальной шкале, где: 0 баллов – жалобы отсутствуют; 10 баллов – максимальная выраженность субъективного симптома.

Методика субъективной оценки астинопии

№ № п/п	Субъективные симптомы	0-----10 баллов
1.	Чувство «усталости» зрения	
2.	Покраснение глаз	
3.	Пелена перед глазами, затуманивание зрения	
4.	Слезотечение	
5.	Чувство инородного тела, песка, жжения в глазу	
6.	Учащенное мигание	
7.	Кратковременное двоение	
8.	Тяжесть в глазах	
9.	Болевые ощущения в глазах, висках, на веках	
10.	Трудность фокусировки	

**ПРИЛОЖЕНИЕ В - Методика субъективной оценки
психофизиологического статуса**

Просьба оценить Ваши профессионально важные качества по 10-бальной шкале, где

0 баллов – минимальный уровень

10 баллов – максимальный уровень

Предлагаемые для самооценки (от 0 до 10 баллов) психофизиологические качества и их весовые коэффициенты в общей оценке субъективного психофизиологического статуса

Качества	Весовой коэффициент
Правильная глазомерная оценка размеров наблюдаемых объектов и расстояний Способность к оцениванию различий в форме объектов (фигур) Умение выделить в зрительной информации главное Различие основных цветов Умение принять решение в условиях дефицита времени	1,0
Различение мелких и отдаленных предметов Выносливость зрения Быстрое запоминание зрительной информации Точное воспроизведение материала сразу после кратковременного его зрительного предъявления Способность проанализировать ситуацию и принять решение на основе имеющихся наглядных образов (восприятий, представлений) Умение действовать нешаблонно, быстро принимать новые решения в изменяющейся обстановке Умение сохранять работоспособность в дефиците времени Высокий уровень ответственности за правильность самостоятельно принимаемых решений и выполняемых действий	0,9
Длительное сохранение зрительной информации в памяти Способность четко, лаконично сформулировать сообщения	0,8

<p>Различие силы зрительного раздражителя</p> <p>Умение сохранить работоспособность в условиях развивающегося утомления</p>	0,7
<p>Обнаружение и распознавание пространственного расположения предметов (объектов)</p> <p>Различие величин углов</p> <p>Быстрое восстановление зрительной функции после воздействия помех (засветка глаза)</p> <p>Способность к быстрой смене направления внимания, переходу от одной деятельности к другой</p> <p>Способность к одновременному выполнению нескольких действий в процессе одной деятельности (совмещенная деятельность)</p> <p>Умение оперировать представлениями с целью предвидения возможных результатов деятельности</p>	0,6