

ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ФИЗИОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

© А.К. Дракон¹, Н.Б. Корчажкина², В.В. Кацнельсон³

¹ Международный офтальмологический центр, Москва, Российская Федерация

² Медицинская академия ГК «МЕДСИ», Москва, Российская Федерация

³ Государственный научный Центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Российская Федерация

Представлены данные клинико-экспериментальных научных исследований российских ученых по применению методов физиотерапии в клинической практике при различных обменно-дистрофических и дегенеративных заболеваниях глаз и вспомогательного аппарата и современные подходы к формированию программ комплексного и сочетанного применения природных и преформированных факторов для лечения и профилактики заболеваний зрительного анализатора.

Ключевые слова: *методы физиотерапии, физико-фармакологические методики, нейротропная физиотерапия, обменно-дистрофические и дегенеративные заболевания глаз и вспомогательного аппарата.*

Для цитирования: Дракон А.К., Корчажкина Н.Б., Кацнельсон В.В. Обоснование комплексного применения методов физиотерапии в лечении заболеваний зрительного анализатора. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2019;18(6):401-407.

DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-6-401-407>

Для корреспонденции: Дракон А.К.; e-mail: 9700744@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Поступила 11.10.2019

Принята в печать 15.12.2019

JUSTIFICATION OF THE COMPLEX APPLICATION OF PHYSICAL THERAPY METHODS IN THE TREATMENT OF VISUAL ANALYZER DISEASES

A.K. Dragon¹, N.B. Korchazhkina², V.V. Katsnelson³

¹ International Ophthalmological Center, Moscow, Russian Federation

² MEDSI Medical Academy, Moscow, Russian Federation

³ Russian State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

The article presents the data of clinical and experimental scientific studies of Russian scientists on the use of physiotherapy methods in clinical practice in various metabolic-dystrophic and degenerative diseases of the eye and the auxiliary apparatus and modern approaches to the formation of programs for the complex and combined use of natural and preformed factors for the treatment and prevention of diseases of the visual analyzer.

Key words: *methods of physiotherapy, physico-pharmacological methods, neurotropic physiotherapy, metabolic-dystrophic and degenerative diseases.*

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Dragon AK, Korchazhkina NB, Katsnelson VV. Justification of the complex application of physical therapy methods in the treatment of visual analyzer diseases. *Russian Journal of the Physial Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation.* 2019;18(6):401-407. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-6-401-407>

For correspondence: Nina N. Lazarenko; e-mail: lazarenko.nina.@yandex.ru

Received 11.10.2019

Accepted 15.12.2019

Повышение эффективности лечения различных заболеваний органа зрения является важной медико-социальной задачей не только офтальмологов, но и физиотерапевтов, в связи с чем в настоящее время все большее внимание уделяется современным немедикаментозным технологиям, основанным на применении природных и преформированных физических факторов, обладающих доказанными противовоспалительным, анальгезирующим, вазокорректирующим и трофостимулирующим эффектами [1–10].

Такой повышенный интерес обусловлен тем, что физические факторы воздействуя на патогенетические механизмы развития патологических процессов в организме, активизируют функциональные и адаптивные резервы и неспецифическую резистентность организма, способствуя повышению устойчивости к развитию заболеваний и снижению количества рецидивов [11–13].

За последние два десятилетия было проведено множество научных исследований по использованию различных физиотерапевтических методов в офтальмологии для профилактики и лечения, в том числе в сочетании с рефлексотерапией и фармакотерапией [14], при этом на сегодняшний день одним из наиболее перспективных направлений является разработка и научное обоснование применения сочетанных (одномоментных) физиотерапевтических воздействий и расширение показаний к их применению [15–17]. Ряд исследований посвящен транскраниальным методикам [18]. Это объясняется тем, что при сочетанном использовании физических факторов происходит выраженное взаимопотенцирование их лечебного действия. Немаловажен тот факт, что к сочетанному воздействию лечебных физических факторов значительно реже и медленнее развивается адаптация организма, при том что эти воздействия могут проводиться при меньшей интенсивности и продолжительности. Подобные, в большинстве случаев не уступающие по терапевтической значимости, эффекты можно получить при комбинированном (последовательном) применении этих же факторов [19, 20].

Кроме того, все большее внимание исследователей в последние годы привлекает разработка комплексных программ и оптимизированных методик, основанных на персонализированном подборе преформированных физических факторов при различных обменно-дистрофических и дегенеративных заболеваниях глаз и вспомогательного аппарата с учетом выраженности и длительности процесса. Так, например, А.Х. Гауновой проведено исследование по применению инфразвука (ИЗ) в комплексном лечении неэкссудативных форм возрастной макулярной дегенерации (ВМД). Впервые на основе экспериментальных и клинических исследований

была разработана методика комплексной терапии с использованием ИЗ-пневмомассажа для лечения неэкссудативных ВМД. Воздействие инфразвуком частотой 4 Гц, с уровнем интенсивности 170 дБ в течение 10 мин в гипобарическом режиме дало возможность не повредить ткани сетчатки и повысить биоэлектрическую активность клеточных элементов сетчатки на 28%. А.Х. Гаунова разработала методику комплексной терапии неэкссудативных форм ВМД с использованием ИЗ-пневмомассажа и доказала ее клиническую эффективность. Было зарегистрировано более существенное улучшение остроты зрения после комплексной терапии, чем при традиционной консервативной, а также повышение функциональной активности сетчатки после курса комплексной терапии с применением ИЗ-пневмомассажа, отмечено достоверное повышение аксиальной скорости кровотока и конечной диастолической скорости кровотока в глазной артерии, центральной артерии сетчатки и задних коротких цилиарных артериях. Были определены противопоказания к использованию данного метода: острые воспалительные заболевания глаз, отслойка сетчатки, проникающие ранения глаз, новообразования различной локализации и склонность к геморрагиям [5].

Определенные результаты были получены при применении различных физиотерапевтических факторов на санаторно-курортном этапе. В частности, Т.О. Сотниковой была изучена научная предикативность комплексного восстановительного лечения на курортах Кубани больных ишемической невропатией зрительного нерва. В рамках эксперимента ей дано научное обоснование авторских схем талассотерапии на черноморских курортах Кубани и эксцедентной климатотерапии как системы восстановительных процедур (на базе санаториев), направленных на предупреждение рисков терапевтической неэффективности традиционных этапов поликлинической реабилитации больных с указанной офтальмопатологией. Авторские подходы к достижению клинического эффекта при взаимосочетании медикаментозных и немедикаментозных форм санаторной восстановительной терапии больным ишемической невропатией зрительного нерва обеспечили позитивную динамику показателей регионарной томографии. Научные доказательства оптимизации ведущих клинико-функциональных характеристик, показателей биохимического и психоэмоционального статуса больных с патологией зрительного нерва базируются на увеличении реографического коэффициента и расширении поля зрения у больных, получавших талассотерапию и эксцедентную климатотерапию [21].

Г.А. Емельяновым (2008) была применена комплексная методика сочетанного применения низкоэнергетического лазерного излучения и скипи-

дарных ванн для коррекции функциональных нарушений зрения при близорукости. Автору удалось выявить высокую эффективность разработанной комплексной методики, что выразилось в повышении клиничко-функциональных показателей органа зрения (в среднем, на 5,6–20,4%, $p < 0,05$), в улучшении субъективного статуса (в среднем на 14,2–41,4%, $p < 0,01$), а также в снижении частоты возникновения функциональных нарушений зрительной системы (в среднем на 68,9%, $p < 0,001$). Кроме того, им было определено, что основной вклад скипидарных ванн в общую терапевтическую эффективность базируется на улучшении кровоснабжения зрительного анализатора, что проявляется в улучшении гемодинамических показателей (в среднем на 14,5–16,8%) и повышении функциональных показателей зрительной системы (в среднем на 3,1–11,1%), в то время как проведение фоторефракционных операций по восстановлению зрения при близорукости обеспечивает коррекцию функциональных нарушений зрения в среднем лишь в 13,4% случаев [9].

О.В. Гончаренко (2009) впервые были применены схемы аэро-, гелио-, ландшафтотерапии и морских процедур в предоперационной подготовке для профилактики потенциальной фибринозной экссудации, которая может наступить, после имплантации интраокулярных линз для лечения больших катаракт с синдромом стойких цилиарных болей в послеоперационном периоде. Были получены достоверные свидетельства о возможности купирования капсуло-цилиарного традиционного синдрома в случае задействования разработанного автором низкоэнергетического метода фактоэмульсификации, требующего значительно меньшей суммарно затраченной энергии лазера, что значительно снижало травмирующие воздействия на структуры глаза при любой плотности катаракты. Разработанные в рамках исследования научные принципы взаимосочетания низкоэнергетических методов лазерной офтальмохирургии, были в 98,6% случаев успешны при последующем задействовании разработанной О.В. Гончаренко схемы достижения антиспастического эффекта при использовании таких природных бальнеофакторов черноморского побережья Кубани, как сероводородные воды Мацестинского месторождения. Более высокая эффективность предложенной санаторной немедикаментозной коррекции капсульно-цилиарнотрадиционного синдрома (по сравнению результатами стандартного поликлинического этапа реабилитации) подтверждается следующим: остротой зрения от 0,7 и выше у 41,95% больных в основной группе больных, острота зрения 0,4–0,6 была достигнута в результате вышеописанных реабилитационных мероприятия у 42,65%; в

контрольной группе наблюдения число подобных пациентов было ниже в 1,1–1,4 раза. На основании полученных данных была разработана авторская схема достижения антиспастического эффекта при использовании природных бальнеофакторов черноморского побережья Кубани [8].

Ряд научных работ посвящен применению физиотерапевтических факторов при диабетической ретинопатии. Так, Д.В. Сосорова изучила результаты применения электростимуляции зрительного нерва в комплексном лечении диабетической ретинопатии. У больных диабетической ретинопатией были выявлены нарушения в зрительном нерве, усугубляющиеся с прогрессированием диабетических изменений в сетчатке: при непролиферативной диабетической ретинопатии — в 80,6% случаев, при препролиферативной — 87,7%, при пролиферативной — 91,4%. Наиболее информативным методом для диагностики поражений зрительного нерва у данных больных являются компьютерная периметрия и зрительный вызванный потенциал. Поражения зрительного нерва зависят от особенностей интраокулярной гемодинамики; они наименее выражены при нормотоническом типе нейроваскулярной реакции глаз и наиболее — при гипотоническом. Применение чрескожной электростимуляции зрительного нерва в комплексном лечении больных диабетической ретинопатией наряду с повышением его функции положительно сказывается на динамике региональных проявлений [22].

Кроме того, был проведен ряд исследований по применению физио-фармакологических методов. В.Ф. Федуненко (2009) выполнил экспериментальное обоснование комбинированного применения биологически активного полиморфного гидрогеля и диадинамотерапии в лечении язв роговицы и доказал высокую эффективность разработанного метода [19]. Г.А. Назарова (2014) впервые научно обосновала оптимизированную систему применения новых патогенетически обоснованных физико-фармакологических методов реабилитации пациентов с различной офтальмопатологией. Ею с позиций современной физиотерапии были разработаны различные варианты комбинирования ультразвуковой терапии и эндоназального электрофореза нейропротекторных препаратов, что позволило, во-первых, значительно расширить представления офтальмологов о механизмах действия сочетанных физиотерапевтических методов и принципах их комплексирования, во-вторых, на основании совокупного анализа клинических и функциональных методов исследования, а также исследования корреляционных зависимостей определить основные предикторы эффективности разработанных физико-фармакологических методик лечения пациентов с первичной открытоугольной

глаукомой и непролиферативной диабетической ретинопатией, в третьих, существенно повысить клинические, электрофизиологические, периметрические и гемодинамические показатели глаза у пациентов с непролиферативной диабетической ретинопатией и первичной открытоугольной глаукомой по сравнению с традиционно используемой монотерапией нейропротекторами и, в-четвертых, значительно снизить уровень тревожности, повысить эмоциональную стабильность и устойчивость к стрессу (по данным цветового теста Люшера), что говорит о выраженном психокорректирующем эффекте разработанной программы. Автором было показано, что разработанный алгоритм дифференцированного применения физико-фармакологических методик лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и непролиферативной диабетической ретинопатией позволяет добиться максимальных результатов лечения и осуществить индивидуальный, персонализированный подход к лечению данной категории пациентов за счет учета при назначении степени нарушения зрительных функций, стадии, характера и давности течения заболевания [15].

В.В. Филатовым (2004) были проведены исследования по применению впервые в мире инфразвукового фонофореза в лечении офтальмологических заболеваний. С помощью накопления радиопрепаратов и их выведения под действием инфразвука было установлено усиление направленного движения лекарств внутрь глаза, большее накопление их внутри глаза и удержание на более длительное время за счет изменения структуры клеточной мембраны и повышения ее проницаемости, а также активации обменных процессов в глазу, повышения оксигенации тканей и устранения гипоксии на фоне повышенной утилизации глюкозы. Автором было доказано, что инфразвуковой фонофорез в среднем в 1,5 раза активнее ультразвукового фонофореза при воздействии на передний отрезок глаза, его эффективность при воздействии на задний отрезок глазного яблока в 10,3 раза выше по сравнению с ультразвуком. Также было установлено улучшение гемодинамики глаза при применении инфразвукового фонофореза в случаях прогрессирующей миопии, герпетических кератитах, помутнениях роговицы различного генеза и стекловидного тела разной интенсивности при ретинопатии [23].

В последние годы актуальным для физиотерапии вновь становится разработка методов транскраниальной нейротропной физиотерапии, включающей магнестимуляцию, способствующую улучшению центральной регуляции организма в целом и отдельных его систем [24, 25]. Наибольшей чувствительностью к этим методам обладает кора головно-

го мозга, структуры межучного мозга, особенно гипофиз и гипоталамус. Именно эти структуры осуществляют центральную вегетативную регуляцию деятельности различных органов и систем, что лежит в основе стресс-лимитирующего и адаптогенного эффектов [26].

В этом плане теоретическим обоснованием для нейротропного применения магнитного поля послужили экспериментальные и клинические данные о том, что при трансцеребральном воздействии последних не наблюдается повреждающего действия церебральных структур и отмечается выраженная коррекция нарушений показателей центральной и регионарной (мозговой) гемодинамики, что является чрезвычайно важным при лечении целого ряда заболеваний, связанных с дезадаптацией и нарушением функций гипоталамуса [12, 24, 25].

Установлено, что при сочетанном использовании физических факторов взаимопотенцирование их лечебного действия выражено сильнее, чем при комбинированном (последовательном) применении этих же факторов. Немаловажным является и тот факт, что адаптация организма к сочетанному воздействию лечебных физических факторов развивается значительно реже и медленнее, при том что эти воздействия могут проводиться при меньшей интенсивности и продолжительности процедур [12]. Кроме того, был сформулирован принцип оптимальности воздействия физических факторов на биологический объект для получения максимального терапевтического эффекта при совместном действии нескольких факторов.

Проблема функциональной реабилитации органа зрения и коррекции психоэмоционального состояния больных, перенесших оперативное вмешательство, является актуальной. Изучение причин прогрессирующего течения глаукомной оптической нейропатии после нормализации внутриглазного давления, а также разработка эффективных методов ее профилактики и лечения имеют большое практическое значение. Традиционно в раннем послеоперационном периоде у больных открытоугольной глаукомой применяется широкополосная магнитотерапия [27, 28]. В результате лечения происходит расширение сосудов, вследствие чего наблюдалось улучшение гемодинамики; уменьшение отека, ускорение регенерации поврежденных тканей. Первый цикл работ по магнитотерапии в офтальмологии был связан с лечением глаукомы и выполнен профессором В.К. Скрипкой [29]. Она обосновала использование магнитного поля в лечении глаукомы, сосудорасширяющим действием поля и его регулирующим влиянием на вегетативную нервную систему.

После транскраниального воздействия бегущим импульсным магнитным полем в микроциркулятор-

ном русле происходит значительное увеличение потока крови в разных отделах микроциркуляторного русла, что видно по изменению гемодинамики на периферии, наблюдается преимущественное изменение оттока крови при сохранении высокого показателя шунтирования [18].

Благодаря созданию аппарата «АМО-АТОС» появилась возможность осуществлять и транскраниальное воздействие, и сочетанное воздействие бегущим магнитным полем и хромотерапией, что соответствует основному принципу оптимальности воздействия физических факторов на биологический объект. Оптимальная физиотерапия (понятие впервые сформулировано В.С. Улащиком) необходима для получения максимального терапевтического эффекта при совместном действии нескольких факторов [30].

В последнее время активно ведутся работы по применению низкоинтенсивного лазерного излучения в профилактике функциональных нарушений зрения [31], трансконъюнктивальной электроимпульсной терапии при заболеваниях зрительного нерва [32], визуальной цветостимуляции в лечении офтальмологических заболеваний [33]. Авторы отмечают, что одновременно с улучшением зрительных функций улучшалось и общее состояние пациентов. Концепция ассоциативного восприятия света объясняет реакции организма на цветостимуляцию как условные рефлексы на экзогенные раздражители. По данным авторов электромагнитное излучение оптического диапазона в рамках видимого спектра стимулирует тканевой обмен и улучшает микроциркуляцию. Можно предположить, что сочетание магнито- и хромотерапии при индивидуальном выборе и коррекции параметров стимуляции помимо известных биологических эффектов будет способствовать интеграции активности структур зрительной системы. Несколько позже был создан аппарат «РИТМ-«ПОЛЕТ», с его помощью можно одновременного воздействовать на зрительный и слуховой анализаторы импульсами света и звука в оригинальных ритмических режимах по индивидуальным методикам [33].

ВЫВОД

Опираясь на представленные данные, можно сделать вывод о том, что разработка современных технологий, основанных на сочетании различных физических факторов с учетом клинико-функциональных особенностей течения заболевания, помимо стимуляции известных биологических эффектов может способствовать интеграции активности структур зрительной системы, что имеет важное значение при лечении обменно-дистрофических заболеваний зрительного анализатора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакин Л.М. О магнитотерапии в офтальмологии. Вестник офтальмологии. 1980. № 5. С. 63-65.
2. Бакуткин В.В., Каменских Т.Г. О сочетанных методах физиотерапевтического лечения частичной атрофии зрительных нервов. Актуальные проблемы современной офтальмологии. Материалы Поволжской научно-практической конференции. Саратов, 1996. С. 212.
3. Вайнштейн Е.С., Зобина Л.В., Гуртовая Е.Е. Переменное магнитное поле в лечении некоторых глазных заболеваний сосудистого генеза. Офтальмологический журнал. 1981. № 6. С. 325-328.
4. Гаджиева Н.С. Метод одномоментной сочетанной электрической и лазерной стимуляции зрительного нерва в лечении атрофий различного генеза: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1994. 23 с.
5. Гаунова А.Х. Инфразвук в комплексном лечении неэкссудативных форм возрастной макулярной дегенерации: дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 122 с.
6. Гилинская Н.Ю., Зобина Л.В. Применение магнитного поля при сосудистых заболеваниях головного мозга и глаз. В сб.: Проблемы электромагнитной нейробиологии. М.: Наука, 1988. С. 94-98.
7. Гимранова Ж.В. Зрачковые реакции при транскраниальной магнитной стимуляции у больных глаукомой. Вестник офтальмологии. 2009. Т. 125. № 2. С. 18-20.
8. Гончаренко О.В. Талассопродуры и современные методики физиотерапевтического лечения постоперационных больных катарактой с синдромом стойких цилиарных болей: автореф. ... канд. мед. наук. Сочи, 2009, 24 с.
9. Емельянов Г.А. Комплексное применение низкоэнергетического лазерного излучения и скипидарных ванн в коррекции функциональных нарушений зрения при близорукости: автореф. ... канд. мед. наук. М., 2008. 24 с.
10. Зайкова М.В. Наш опыт применения постоянного магнитного поля магнитоэластов в офтальмологической практике. Глаукома и мероприятия по ее профилактике. Здоровоохранение Российской Федерации. 2009. № 4. С. 55-57.
11. Оковитов В.В. Методы физиотерапии в офтальмологии. М., 1999. 223 с.
12. Пономаренко, Г.Н. Общая физиотерапия: учебник. 5-е изд., перераб. и доп. М., 2014. 368 с.
13. Улащик В.С., Лукомский И.В. Общая физиотерапия: учебник. 3-е изд. Минск, 2008. 512 с.
14. Зверев В.А. В сб.: Визуальная цветостимуляция в рефлексологии, неврологии, терапии и офтальмологии, под ред. В.С. Гойденко. М.: РМА, 1998. С. 86.
15. Назарова Г.А. Разработка оптимизированной системы применения преформированных физических факторов в реабилитации пациентов с офтальмологией: автореф. ... д-ра мед. наук. М., 2014. 46 с.
16. Линник Л.Ф., Шпак А.А., Оглезнева О.К. и др. Неинвазивная электрическая и магнитная стимуляция в лечении патологии органа зрения. Офтальмохирургия. 1996. № 3. С. 24-28.
17. Шигина Н.А., Линник Л.Ф., Куман И.Г., Антропов Г.М., Хейло Т.С. Разработка комплексного метода лечения пациентов с частичной атрофией зрительного нерва. Офтальмохирургия. 2002. № 3. С. 51-56.
18. Транскраниальная магнитотерапия. СПб.: Человек, 2016. 152 с.
19. Федуненко В.Ф. Экспериментальное обоснование комбинированного применения биологически активного полиморфного гидрогеля и диадинамотерапии в лечении язв роговицы: автореф. ... канд. мед. наук. М., 2008. 20 с.
20. Сотникова Ю.П., Корчажкина Н.Б., Дракон А.К. Обоснование применения метода фармакопунктуры препарата «Мукоза композитум» при лечении синдрома сухого глаза. Физиотерапевт. 2016. № 2. С. 53-58.
21. Сотникова Т.О. Научная предикативность комплексного восстановительного лечения на курортах Кубани больных ишемиче-

- ской невропатией зрительного нерва: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Сочи, 2008. 22 с.
22. Сосорова Д.В. Применение электростимуляции зрительного нерва в комплексном лечении диабетической ретинопатии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2005. 26 с.
 23. Филатов В.В. Инфразвуковой фонофорез в лечении офтальмопатологии: автореф. ... д-ра мед. наук. М., 2004. 49 с.
 24. Фёдоров С.Н., Линник Л.Ф., Антропов Г.М., Оглезнева О.К. Лечение частичной атрофии зрительного нерва методом магнито-стимуляции. М., 1999. 86 с.
 25. Каменских Т.Г., Райгородский Ю.М., Веселова Е.В., Дубинина Ю.А., Каменских И.Д. Сравнительный анализ результатов применения различных магнитотерапевтических методик в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой. Русский медицинский журнал. 2011. № 4. С. 158.
 26. Фёдоров С.Н., Линник Л.Ф., Шугина Н.А. и др. Магнитотерапия при посттравматических атрофиях зрительного нерва. Офтальмохирургия. 1990. № 4. С. 25-32.
 27. Линник Л.Ф. Научные предпосылки использования физических воздействий при лечении частичной атрофии зрительного нерва. Тез. докл. VI съезда офтальмологов России. М., 1994. С. 96-97.
 28. Курбатова Г.А., Корчажкина Н.Б. Применение широкополосной электромагнитной терапии для улучшения зрительных функций при первичной открытоугольной глаукоме. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2009. № 6. С. 32-34.
 29. Скрипка В.К. Результаты применения магнитного поля в офтальмологии. Офтальмологический журнал. 1981. № 6. С. 321-325.
 30. Улащик В.С. Магнитотерапия. теоретические основы и практическое применение: монография. Минск, 2015. 234 с.
 31. Ушкова М.К. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в профилактике функциональных нарушений зрения у работающих на персональных компьютерах: автореф. ... канд. мед. наук. СПб., 2009. 19 с.
 32. Ченцова О.Б., Рябцева Д.А., Шамсулла Базай, Ямицкова И.В. Применение метода трансконъюнктивальной электроимпульсной терапии при заболеваниях зрительного нерва. Вестник офтальмологии. 1996. Т. 112. № 3. С. 15-17.
 33. Яменсков В.В., Королев Д.В. Применение сочетанной цвето-свето-терапевтической технологии и психо-коррекционной музыкотерапии для улучшения психоэмоционального состояния диспетчеров гражданской авиации. Курортная медицина, 2019. № 4. С. 88-96.
- REFERENCES**
1. Bakin LM. About magnetotherapy in ophthalmology. *Vestnik ophthalmologii*. 1980;5:63-65.
 2. Bakutkin VV, Kamenskikh TG. On combined methods of physiotherapy treatment of partial atrophy of the optic nerves. Actual problems of modern ophthalmology. *Materials of the Volga Scientific and Practical Conference*. Saratov; 1996:212.
 3. Vainshtein ES, Zobina LV, Gurtovaya EE. Alternating magnetic field in the treatment of some eye diseases of vascular genesis. *Ophthalmological Journal*. 1981;6:325-328.
 4. Gadzhieva NS. *Method of simultaneous combined electric and laser stimulation of the optic nerve in the treatment of atrophy of various origins: abstract of PhD Thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Moscow, 1994. 23 p.
 5. Gaunova AH. *Infrasound in the complex treatment of non – exudative forms of age-related macular degeneration: dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Moscow; 2008. 122 p.
 6. Gilinskaya NYu, Zobina LV. Application of the magnetic field in vascular diseases of the brain and eyes. *Problems of electromagnetic neurobiology*. Moscow: Nauka; 1988:94-98.
 7. Gimranova ZhV. Pupillary reactions during transcranial magnetic stimulation in patients with glaucoma. *Bulletin of Ophthalmology*. 2009;125(2):18-20.
 8. Goncharenko OV. *Tass procedures and modern methods of physiotherapy treatment of postoperative cataract patients with persistent ciliary pain syndrome: abstract of PhD Thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Sochi; 2009. 24 p.
 9. Yemelyanov GA. *Complex application of low-energy laser radiation and turpentine baths in the correction of functional visual impairments in myopia: abstract of PhD Thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Moscow; 2008. 24 p.
 10. Zaikova MV. Our experience in the application of the permanent magnetic field of magnetoelasts in ophthalmological practice. *Glaucoma and measures for its prevention. Public health of the Russian Federation*. 2009;(4):55-57.
 11. Okovitev VV. *Methods of physiotherapy in ophthalmology*. Moscow; 1999. 223 p.
 12. Ponomarenko GN. *General physiotherapy: textbook*. 5th ed., augm. Moscow, 2014. 368 p.
 13. Ulashchik VS, Lukomsky IV. *General physiotherapy: textbook*. 3rd ed. Minsk; 2008. 512 p.
 14. Zverev VA. In: *Visual color stimulation in reflexology, neurology, therapy and ophthalmology*, ed. V.S. Goydenko. Moscow; 1998:86.
 15. Nazarova GA. *Development of an optimized system for the use of preformed physical factors in the rehabilitation of patients with ophthalmology: abstract of PhD Thesis for the degree of Doctor of Medical Sciences*. Moscow; 2014. 46 p.
 16. Linnik LF, Shpak AA, Oglezneva OK, et al. Noninvasive electrical and magnetic stimulation in the treatment of pathology of the organ of vision. *Ophthalmosurgery*. 1996;(3):24-28.
 17. Shigina NA, Linnik LF, Kuman IG, Antropov GM, Hailo TS. Development of a complex method of treatment of patients with partial atrophy of the optic nerve. *Ophthalmosurgery*. 2002;3:51-56.
 18. *Transcranial magnetotherapy*. St. Petersburg: Chelovek; 2016. 152 p.
 19. Fedunenkov VF. *Experimental substantiation of the combined use of biologically active polymorphic hydrogel and diadin therapy in the treatment of corneal ulcers: abstract of PhD Thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences*. Moscow; 2008. 20 p.
 20. Sotnikova YuP, Korchazhkina NB, Drakon AK. Justification of the use of the pharmacopuncture method of the drug “Mucosa compositum” in the treatment of dry eye syndrome. *Physiotherapist*. 2016;(2):53-58.
 21. Sotnikova TO. *Scientific predicativity of complex restorative treatment in Kuban resorts of patients with ischemic neuropathy of the optic nerve: abstract of PhD Thesis for the Candidate of Medical Sciences*. Sochi; 2008. 22 p.
 22. Sosorova DV. *The use of electrostimulation of the optic nerve in the complex treatment of diabetic retinopathy: abstract of PhD Thesis for the Candidate of Medical Sciences*. Krasnoyarsk; 2005. 26 p.
 23. Filatov VV. *Infrasonic phonophoresis in the treatment of ophthalmopathology: abstract of PhD Thesis for the degree of Doctor of Medical Sciences*. Moscow; 2004. 49 p.
 24. Fedorov SN, Linnik LF, Antropov GM, Oglezneva OK. *Treatment of partial atrophy of the optic nerve by magnetostimulation*. Moscow; 1999. 86 p.
 25. Kamenskikh TG, Raigorodsky YuM, Veselova EV, Dubinina YuA, Kamenskikh ID. Comparative analysis of the results of the use of various magnetic therapy techniques in the treatment of patients with primary open-angle glaucoma. *Russian Medical Journal*. 2011;4:158.
 26. Fedorov SN, Linnik LF, Shigina NA, et al. Magnetotherapy in posttraumatic atrophy of the optic nerve. *Ophthalmosurgery*. 1990;(4):25-32.
 27. Linnik LF. Scientific prerequisites for the use of physical effects in the treatment of partial atrophy of the optic nerve. *Theses of 4th Congress of Ophthalmologists of Russia*. Moscow; 1994:96-97.
 28. Kurbatova GA, Korchazhkina NB. Application of broadband electromagnetic therapy to improve visual functions in primary open-angle glaucoma. *Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation*. 2009;6:32-34.
 29. Skripka VK. Results of the application of the magnetic field in ophthalmology. *Ophthalmological Journal*. 1981;6:321-325.

30. Ulashchik VS. *Magnetotherapy: theoretical foundations and practical application: Monography*. Minsk; 2015. 234 p.
31. Ushkova MK. *The use of low-intensity laser radiation in the prevention of functional visual impairment in people working on personal computers: abstract of PhD Thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences*. St Petersburg; 2009. 19 p.
32. Chentsova OB, Ryabtseva DA, Shamsulla Bazay, Yamshchikova IV. Application of the method of transconjunctival electro-pulse therapy in diseases of the optic nerve. *Vestnik ophthalmologii*. 1996;112(3):15-17.
33. Yamenskov VV, Korolev DV. Application of combined color-light-therapeutic technology and psycho-correctional music therapy for improving the psycho-emotional state of civil aviation dispatchers. *Resort Medicine*. 2019;4:88-96.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дракон Алина Константиновна [Alina K. Drakon, MD, Ph], к.м.н., врач-офтальмолог ООО «Международный офтальмологический центр», г. Москва; 9700744@mail.ru; SPIN-код: 1787-0013, AuthorID: 697520.

Корчажкина Наталья Борисовна [Natalia B. Korchazhkina, MD, Professor], д.м.н., профессор, проректор по науке и инновационному развитию, заведующая кафедрой физической и реабилитационной медицины Медицинской академии АО ГК «Медси», г. Москва; kaffizio@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6913-8778>

Кацнельсон Виктория Витальевна [Victoria V. Katsnelson, MD, Ph], к.м.н., врач офтальмолог офтальмологического отделения ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им.А.И.Бурназяна ФМБА России, г. Москва; katsnelsonviktoriya@gmail.com; SPIN-код:4350-2291, AuthorID: 1098673