

О классификационных подходах, терминологии и современных принципах лечения патологических изменений глаз, ассоциированных с близорукостью высокой степени.

Часть 3. Подходы к мониторингу и лечению пациентов

В.В. Нероев^{1, 2}, О.В. Зайцева^{1, 2}, Е.П. Тарутта¹, Е.В. Бобыкин³✉, М.А. Ковалевская⁴, Р.Р. Файзрахманов⁵, П.А. Нечипоренко⁶

¹ ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Москва, 127473, Россия

³ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Репина, д. 3, Екатеринбург, 620028, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Россия

⁵ ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Москва, 105203, Россия

⁶ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6–8, Санкт-Петербург, 197022, Россия

Миопия высокой степени является распространенной аметропией, которая сопряжена со значительным риском развития многих сопутствующих патологических состояний. Среди причин снижения зрительных функций у пациентов с близорукостью такие неспецифические заболевания, как катаракта, глаукома и регматогенная отслойка сетчатки, вероятность появления которых существенно повышается. Особенно важны, однако, специфические изменения, в частности атрофические, тракционные и неоваскулярные проявления патологической миопии, которые в совокупности характеризуются как миопическая макулярная дегенерация, или миопическая макулопатия. В данном обзоре освещены современные подходы к диагностике и лечению различных заболеваний, ассоциированных с близорукостью высокой степени, включая оригинальные схемы ведения пациентов с миопической хориоидальной неоваскуляризацией и миопической тракционной макулопатией, разработанные специалистами экспертного совета по заболеваниям сетчатки и зрительного нерва общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов», а также приводится информационный листок для пациентов.

Ключевые слова: миопия; патологическая миопия; дегенеративная миопия; миопическая макулярная дегенерация; миопическая хориоидальная неоваскуляризация; миопическая тракционная макулопатия; диагностика; лечение; схема лечения; информация для пациентов

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Нероев В.В., Зайцева О.В., Тарутта Е.П., Бобыкин Е.В., Ковалевская М.А., Файзрахманов Р.Р., Нечипоренко П.А. О классификационных подходах, терминологии и современных принципах лечения патологических изменений глаз, ассоциированных с близорукостью высокой степени. Часть 3. Подходы к мониторингу и лечению пациентов. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (1 Приложение): 23-39. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-supplement-23-39>

On classification approaches, terminology and modern principles of treatment of pathologies associated with high myopia.

Part 3. Approaches to monitoring and treatment of patients

Vladimir V. Neroev^{1, 2}, Olga V. Zaytseva^{1, 2}, Elena P. Tarutta¹, Evgeny V. Bobykin³ ✉, Maria A. Kovalevskaya⁴, Rinat R. Fayzrakhmanov⁵, Pavel A. Nechiporenko⁶

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia

³ Ural State Medical University, 3, Repin St., Yekaterinburg, 620028, Russia

⁴ N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia

⁵ N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, 70, Nizhnyaya Pervomayskaya St., Moscow, 105203, Russia

⁶ Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, 6–8, Lev Tolstoy St., St. Petersburg, 197022, Russia
oculist.ev@gmail.com

High myopia is a common ametropia associated with a significant risk of multiple comorbidities. Decreased visual functions of myopic patients may be caused by non-specific diseases such as cataracts, glaucoma and rhegmatogenous retinal detachment, which are very likely in myopia. Yet especially important are the specific changes such as atrophic, traction and neovascular manifestations of pathological myopia, the totality of which is defined as myopic macular degeneration or myopic maculopathy. The review highlights current approaches to the diagnosis and treatment of various diseases associated with high myopia, including original schemes for managing patients with myopic choroidal neovascularization and myopic traction maculopathy, developed by experts from the Expert Council on Retinal and Optic Nerve Diseases of the Russian nationwide public body Association of ophthalmologists, and includes an information leaflet for patients.

Keywords: myopia; pathological myopia; degenerative myopia; myopic macular degeneration; myopic choroidal neovascularization; myopic traction maculopathy; diagnosis; treatment; treatment plan; information for patients

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interest.

Financial disclosure: no authors have a financial interest in the presented materials and methods.

For citation: Neroev V.V., Zaytseva O.V., Tarutta E.P., Bobykin E.V., Kovalevskaya M.A., Fayzrakhmanov R.R., Nechiporenko P.A. On classification approaches, terminology and modern principles of treatment of pathologies associated with high myopia. Part 3. Approaches to monitoring and treatment of patients. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (1 Supplement): 23–39 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-supplement-23-39>

Данная статья является продолжением наших публикаций, в которых обсуждались критерии определения, терминология и современные классификационные подходы к близорукости высокой степени и патологической (дегенеративной) миопии [1, 2].

Бурное развитие современной офтальмологии, связанное с постоянной разработкой, внедрением в клиническую практику и совершенствованием новых методов диагностики и лечения, предполагает частое обновление терапевтических парадигм. Эта ситуация в полной мере относится и к такой «многоликой» патологии, какой является дегенеративная миопия. Открытия последних десятилетий существенно расширили наши представления о патогенезе и клинических проявлениях заболевания, а также изменили многие подходы к лечению. В этой связи чрезвычайно важен анализ имеющихся рекомендаций, касающихся применения различных лечебно-диагностических мероприятий в практике здравоохранения, которому посвящена данная работа.

В соответствии с рекомендациями Американской ассоциации офтальмологов «у пациентов со стабильной высо-

кой миопией можно ежегодно наблюдать за остротой зрения, рефракцией и общим офтальмологическим статусом. В случае развития хориоидальной неоваскуляризации или других осложнений за больными наблюдают более тщательно, что определяется схемой их лечения» [3].

Несколько более конкретные рекомендации приводят J. Peterson и соавт. [4]: «Необходим рутинный скрининг у пациентов с миопией высокой степени (сферический эквивалент $\leq 6,00$ дптр или глаз с аксиальной длиной > 26 мм). Для пациентов с миопией высокой степени, но без признаков патологической миопии рекомендуются обследования с детальным осмотром глазного дна, включая дальнюю периферию, и оптической когерентной томографией (ОКТ) каждые 6–12 мес» [4]. Целесообразно также выполнение ультраширокопольной фоторегистрации глазного дна [5–6].

Способы лечения хориоретинальной атрофии, обладающие доказанной эффективностью, в настоящее время не разработаны. В связи с этим возрастает значение профилактических мероприятий, направленных на торможение прогрессирующего удлинения глаза и даже на предупреждение

самого возникновения приобретенной миопии (так называемый контроль миопии — термин, принятый в последние годы в зарубежной литературе).

Международный институт миопии (IMI) предлагает следующие наиболее эффективные стратегии контроля миопии. Инстилляцией низких доз атропина (0,01–0,05%); оптические средства, наводящие миопический дефокус на среднюю периферию сетчатки: ортокератология, очковые и контактные линзы специального дизайна [7]. По многочисленным сообщениям, перечисленные воздействия имеют доказанную эффективность в отношении замедления прогрессирования близорукости у детей. Следует отметить, что в Российской Федерации (РФ) раствор атропина 1% (код анатомо-терапевтической химической классификации — S01FA01; фармакотерапевтическая группа — м-холиноблокатор) в форме глазных капель зарегистрирован для диагностических целей, лечения воспалительных заболеваний и травм глаза, а также артериальных окклюзий сетчатки; препарат противопоказан детям младше 7 лет [8].

В перечень эффективных стратегий IMI включены также и склероукрепляющие воздействия, как хирургические, так и разрабатываемые в настоящее время физические и химические методы повышения кросслинкинга склерального коллагена [9]. В частности, некоторые авторы выступают за хирургическое лечение задней стафиломы с использованием укрепления («армирования») склеры донорской склерой, широкой фасцией или сухожилием. Большой вклад в развитие данного направления внесли отечественные исследователи, разработавшие систему использования различных модификаций склероукрепляющих операций с применением донорских или синтетических материалов. Применение поэтапной схемы выполнения склероукрепляющих вмешательств у детей группы риска снижает темп прогрессирования миопии в среднем в 4 раза и обеспечивает ее стабилизацию в отдаленном периоде (до 10 лет) в 75%, снижает частоту развития хориоретинальных дистрофических изменений в 2,5 раза [10, 11]. Однако целесообразность склероукрепляющих операций признается не всеми авторами, поскольку есть мнение, что «эффективность клинических испытаний была разной, а долгосрочные эффекты применения метода остаются неясными» [12]. Продолжаются эксперименты на животных по оценке эффективности кросслинкинга склерального коллагена, но клинических испытаний на людях до настоящего времени не проводилось [13]. Для оценки прогрессирования хориоретинальной атрофии применяется ОКТ, а также фоторегистрация и исследование аутофлуоресценции глазного дна.

Подходы к ведению пациентов с *миопической хориоидальной неоваскуляризацией (мХНВ)* представляются в настоящее время хорошо изученными. Терапией первой линии является интравитреальное введение анти-VEGF агентов. Данные об эффективности и безопасности ранибизумаба и афлиберцепта для лечения мХНВ получены в рандомизированных клинических исследованиях REPAIR, RADIANCE и MYRROR [14]. Более чем у половины пациентов с мХНВ активность заболевания регрессирует после однократного сеанса анти-VEGF терапии [15]. Таким образом, в отличие от неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации, рекомендуется терапия в режиме 1 + PRN («по потребности», от лат. pro re nata — однократная инъекция анти-VEGF препарата с последующим мониторингом и возобновлением лечения при рецидиве активности заболевания) [16]. Мониторинг активности заболевания может включать в себя клиническое обследование, проведение ОКТ или флуоресцентной ангиографии глазного

дна, при выявлении признаков активности заболевания (снижение максимально скорректированной остроты зрения — МКОЗ, затуманивание зрения, метаморфопсии и др.) рекомендуется возобновление лечения. В РФ для анти-VEGF терапии мХНВ зарегистрированы ранибизумаб (с 2015 г.) и афлиберцепт (с 2017 г.); в соответствии с инструкциями по применению обоих лекарственных препаратов терапия начинается с однократного интравитреального введения [17, 18]. Современные подходы к проведению интравитреальных инъекций отражены в «Протоколе выполнения интравитреального введения лекарственных препаратов», содержащем требования к специалистам и организациям, условия выполнения процедуры и необходимые материальные ресурсы, алгоритм выполнения процедуры, рекомендуемый перечень обследования пациентов при различных условиях ее выполнения, а также параметры оценки и контроля качества выполнения методики [19].

Разработана стратегия наблюдения пациентов с мХНВ [20, 21], предполагающая, что пациенты с впервые выявленным диагнозом, начинающие анти-VEGF терапию, должны проходить ОКТ ежемесячно в течение первых 3 мес, а затем каждые 2–3 мес. Целесообразно также проведение флуоресцентной ангиографии через месяц после начала анти-VEGF терапии: исчезновение просачивания красителя является более ранним и точным маркером снижения активности мХНВ, чем признаки, выявляемые с помощью ОКТ или ОКТ-ангиографии (ОКТА). Уменьшение мХНВ по данным ОКТА также является хорошим маркером, показывающим эффективность лечения, однако кровоток, обнаруженный с помощью ОКТА, имеет тенденцию сохраняться после того, как мХНВ становится неактивной, и даже в ее атрофической стадии. При отсутствии рецидивов в течение года можно еще больше увеличить интервал: частота наблюдения после первого года лечения — каждые 6 мес. При этом пациентам рекомендуется обращаться на внеочередное обследование при появлении новых жалоб или изменении симптомов. Через год после появления мХНВ следует периодически проводить исследование на аутофлуоресценцию глазного дна для выявления связанной с ней макулярной атрофии [22]. В дальнейшем рекомендуется регулярное диспансерное наблюдение один раз в 6–12 мес с возможным проведением внеплановых осмотров при появлении любых новых зрительных расстройств [23]. Наиболее частыми причинами снижения зрения у пациентов с мХНВ, получающих анти-VEGF терапию, в отдаленном периоде являются фиброз, атрофия и формирование макулярного разрыва, частота развития которых в течение пяти лет после начала лечения составляет 34, 26 и 8% соответственно [24].

В рамках работы Экспертного совета по заболеваниям сетчатки и зрительного нерва (ЭСЗСЗН) Общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов» группой специалистов разработан следующий алгоритм ведения пациентов с мХНВ (рис. 1).

Патогенетические механизмы и подходы к лечению *миопической тракционной макулопатии (МТМ)* продолжают активно изучаться. При макулярном ретинолизисе и ламеллярных макулярных отверстиях (МО), а также полнослойных МО, не осложненных развитием отслойки сетчатки (ОС), зачастую сохраняются относительно высокие зрительные функции. При этом МО в глазах с патологической близорукостью имеют тенденцию к развитию ОС, в отличие от идиопатических МО в глазах без миопии. Таким образом, МО и связанная с МО ОС (МООС) являются серьезными осложнениями, ассоциированными с патологической миопией.

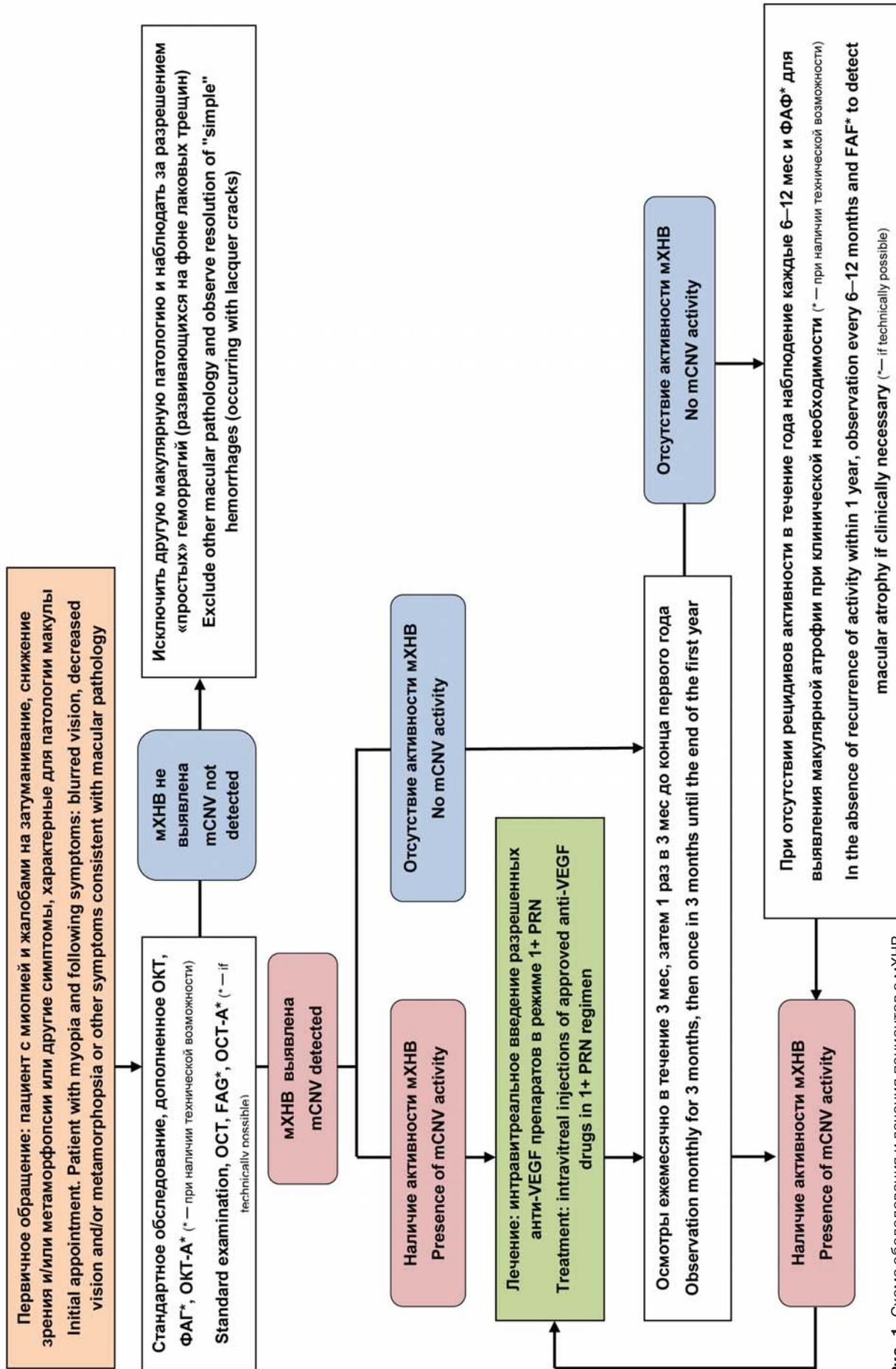


Рис. 1. Схема обследования и лечения пациентов с мХНВ
Fig. 1. Scheme of examination and treatment of patients with mCNV

Основным методом лечения МТМ в настоящее время является витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела. При этом остаются нерешенными вопросы, касающиеся показаний и сроков проведения операции, а также ее объема и технических особенностей, предпочтительных в различных ситуациях. Известно, что устранение ретиальной тракции с помощью витрэктомии с пилингом внутренней пограничной мембраны (ВПМ) эффективно разрешает МТМ и предотвращает формирование МО и МООС. При этом витрэктомия с пилингом ВПМ в 5–20% случаев осложняется развитием МО в послеоперационном периоде. Для профилактики данного осложнения предложена техника пилинга ВПМ, не затрагивающего фовеа. Ранние стадии МТМ без фовеальной отслойки протекают относительно стабильно и бессимптомно и не являются показанием к хирургическому вмешательству. В то же время прогноз хирургии лучше при ее проведении до образования МО, поэтому оптимальные сроки оперативного вмешательства определяются по динамике данных ОКТ и зрительных функций.

Прогнозы при витреоретинальной хирургии МТМ в целом хуже, чем результаты витреоретинальной хирургии на глазах без патологической миопии. Визуальные результаты после витрэктомии по поводу МООС обычно невысокие (< 20/200 по Снеллену). Частота закрытия МО составляет примерно 40% после стандартного пилинга ВПМ при МООС, но техника перевернутого лоскута ВПМ повышает вероятность закрытия отверстия. Удаление остаточных кортикальных слоев стекловидного тела и эпиретинальных мембран может снизить вероятность рецидива. Есть исследования, продемонстрировавшие эффективность макулярной пломбировки при МТМ, и продолжают изучаться перспективы использования данной техники изолированно или совместно (одномоментно или поэтапно) с витрэктомией, однако широко она в настоящее время не применяется [25–27]. Учитывая вероятность развития осложнений, в том числе угрожающих необратимой потерей зрительных функций, необходим тщательный послеоперационный мониторинг. Стандартные сроки наблюдения: один день, неделя, 4 нед и 3 мес после операции; при развитии осложнений кратность осмотров увеличивается [28]. Группой экспертов ЭСЗСЗН предложен следующий алгоритм ведения пациентов с МТМ (рис. 2).

Что касается других нозологий, вероятность развития которых повышена при миопии высокой степени (катаракта, глаукома, периферические витреохориоретинальные дистрофии), то подходы к их лечению в целом соответствуют общепринятым, представленным в соответствующих клинических рекомендациях [31–33]. При этом необходимо учитывать некоторые особенности.

Пациенты с патологической миопией должны пройти полноценное обследование и получить консультацию специалиста по глаукоме, так как риск развития первичной открытоугольной глаукомы повышен, а оценка параметров диска зрительного нерва зачастую затруднена [4]. При этом в настоящее время описана и продолжает изучаться так называемая глаукомоподобная оптическая нейропатия, связанная с близорукостью, проявляющаяся утратой нейроретинального ободка и увеличением экскавации на глазах с высокой степенью миопии при нормальных значениях офтальмотонуса [34].

Известно, что риск развития ОС в течение жизни составляет 0,2% для дальнозорких, эметропов и при миопии до -1,0 дптр, увеличивается до 4% для миопов от -5,0 до -9,0 дптр и достигает 7% при рефракционной аномалии более -9,0 дптр. Глаза с осевой миопией высокой степени,

наряду с глазами с афакией и парными глазами пациентов с ОС, относятся к категории повышенного риска прогрессирования ретиальных разрывов, для своевременного выявления которых необходим регулярный мониторинг, включающий биомикроскопию глазного дна или осмотр периферии глазного дна с использованием трехзеркальной линзы Гольдмана в условиях медикаментозного мидриаза [33, 35]. Современным методом диагностики периферических дегенераций сетчатки является периферическая ОКТ, позволяющая оценивать характеристики (структуру, форму и глубину) участков дегенерации, проводить дифференциацию ее типов, а также выявлять связанные с дегенерацией осложнения, включая субклиническую ОС, ретиношизис, разрывы сетчатки и витреоретинальные спайки или тракции [36, 37].

Распространенность ОС после хирургии катаракты на глазах с миопией высокой степени достигала 6,7% в эпоху интракапсулярных экстракций, существенно сократилась с внедрением современных технологий, однако проблема сохранила актуальность и в эпоху факоэмульсификации (1,5–2,2% после операций на 2356 глазах) [38]. Считается, что для повышения безопасности и эффективности хирургии катаракты на глазах с высокой аксиальной миопией целесообразно предпринять соответствующие периоперационные меры (включая предоперационное планирование, определение срока операции, расчет параметров интраокулярной линзы, прогнозирование функционального исхода, некоторые особенности хирургической техники, а также привлечение к послеоперационному наблюдению витреоретинального специалиста) [39].

Важнейшим аспектом современного здравоохранения является информационная поддержка пациентов. Ранее ЭСЗСЗН была разработана информационная листовка (лифлет) «Интравитреальные инъекции (информация для пациентов)», получившая высокую оценку как больных, так и врачей-офтальмологов [40, 41]. Данная брошюра может применяться и у пациентов с мХНВ, получающих анти-VEGF терапию. Кроме того, специалистами ЭСЗСЗН создан лифлет «Патологическая миопия (информация для пациентов)», при разработке которого также применяли современные принципы подготовки материалов для потребителей медицинских услуг. Файлы оригинал-макетов обеих листовок доступны на сайте Ассоциации врачей-офтальмологов в разделе «Для пациента»: <http://avo-portal.ru/forpatients> [42, 43].

В заключение считаем необходимым еще раз акцентировать внимание врачей-офтальмологов на проблеме патологической миопии. В настоящее время близорукость необходимо рассматривать в качестве «тихой эпидемии, которую нельзя игнорировать» [44]. При этом как в обществе, так и, к сожалению, в офтальмологическом сообществе существует явная недооценка самой распространенной глазной патологии, от которой страдают приблизительно 1,5 млрд человек в мире. Среди причин сложившейся ситуации — недостаточная информированность населения (близорукость считается незначительным неудобством, которое устраняется с помощью очков, контактных линз или рефракционной операции, а не рассматривается в качестве заболевания, угрожающего зрению); сложившаяся традиция, в соответствии с которой миопы зачастую находятся под клиническим наблюдением оптометристов, а не ретиальных специалистов и офтальмохирургов; недооценка распространенности проблемы и ее медико-социальной значимости (в том числе на уровне системы общественного здравоохранения). В результате миопия не воспринимается в качестве столь же серьезно-го заболевания глаз, как, например, возрастная макулярная

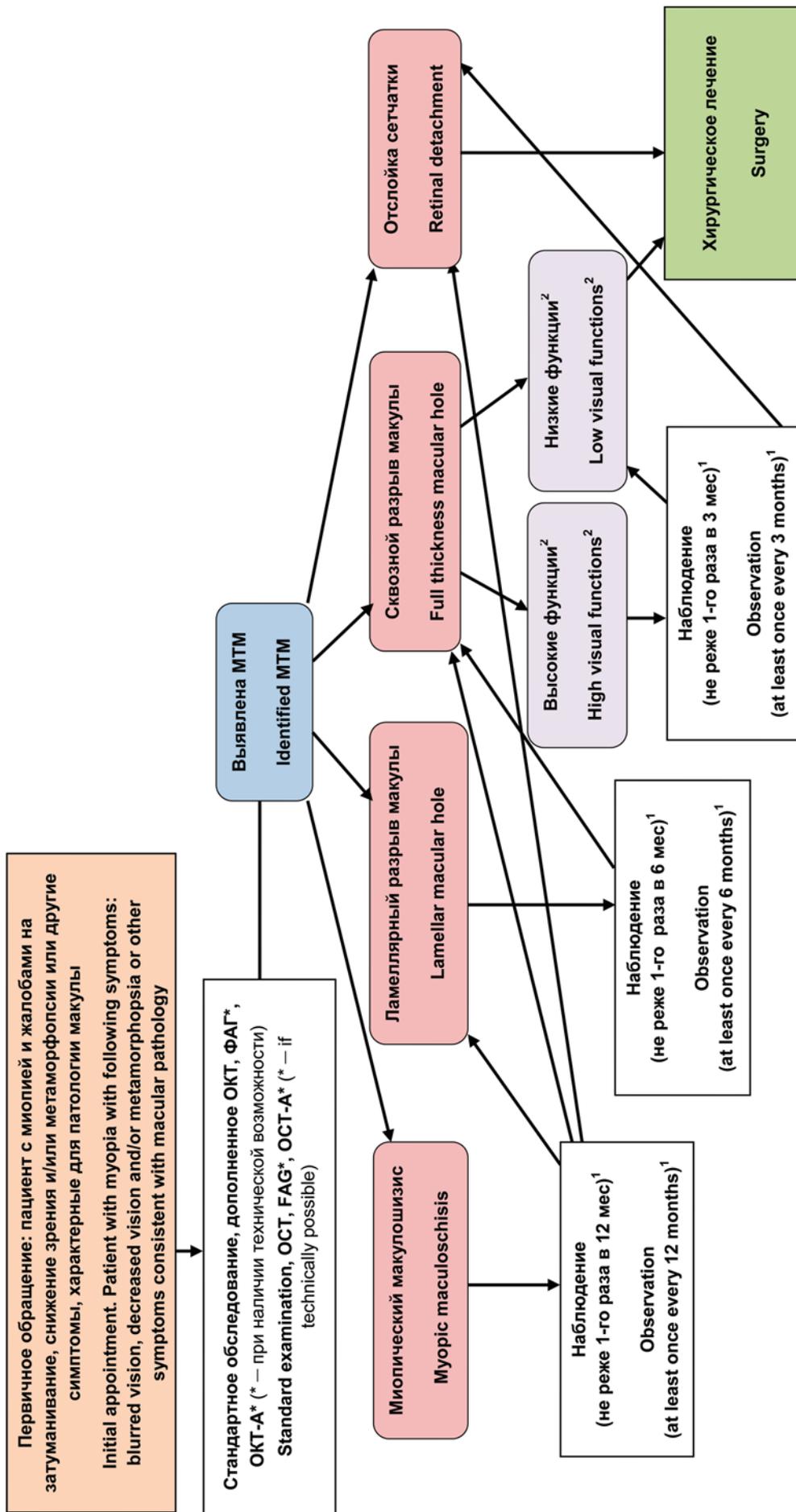


Рис. 2. Схема диагностики и лечения МТМ. 1. Минимальная кратность наблюдения определена исходя из рекомендаций [25, 29], учитывающих, что среднее время развития следующей стадии МТМ постепенно уменьшается и составляет соответственно 20 мес от стадии I до стадии II, 12 мес от стадии II к стадии III и 3 мес от стадии III к стадии IV. Решение об оптимальной кратности мониторинга принимает лечащий врач, учитывая особенности каждого конкретного клинического случая. Пациент должен быть проинформирован о симптомах, требующих обращения за неотложной помощью. 2. Уровень зрительных функций оценивается лечащим врачом в ходе динамического наблюдения. Необходимо учитывать данные МКОЗ вдали и вблизи (по данным В. Раголини и соавт. [30], среднее значение МКОЗ при сквозном макулярном разрыве вследствие МТМ составляет 0, 1), возможность читать, а также динамику жалоб пациента и остроты зрения

Fig. 2. Scheme for the diagnosis and treatment of MTM. 1. The minimum frequency of observation based on the recommendations [25, 29], taking into account that the average time for the development of the next stage of MTM gradually decreases and is respectively 20 months from stage I to stage II, 12 months from stage II to stage III and 3 months from stage III to stage IV. The decision on the optimal frequency of monitoring is made by the treating physician, taking into account the characteristics of each specific clinical case. The patient should be informed of the symptoms requiring emergency care. 2. The level of visual functions is assessed by the treating physician during dynamic observation. It is necessary to take into account BCVA data far and near (according to B. Parolini, et al. [30], the average BCVA value for a full-thickness macular hole due to MTM is 0. 1), the ability to read, as well as the dynamics of patient complaints and visual acuity

дегенерация или глаукома, имеющие существенно меньшую распространенность.

Литература/References

1. *Нероев В.В., Зайцева О.В., Тарутта Е.П. и др.* О классификационных подходах, терминологии и современных принципах лечения патологических изменений глаз, ассоциированных с близорукостью высокой степени. Часть 1. Критерии миопии высокой степени и патологической близорукости. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (1 Приложение): 7-14. [*Neroev V.V., Zaytseva O.V., Tarutta E.P., et al.* On classification approaches, terminology and modern principles of treatment of pathologies associated with high myopia. Part 1. Criteria for high myopia and pathological myopia. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (1 Supplement): 7-14 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-supplement-7-14>
2. *Нероев В.В., Зайцева О.В., Тарутта Е.П. и др.* О классификационных подходах, терминологии и современных принципах лечения патологических изменений глаз, ассоциированных с близорукостью высокой степени. Часть 2. Терминология и подходы к классификации. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (1 Приложение): 15-22. [*Neroev V.V., Zaytseva O.V., Tarutta E.P., et al.* On classification approaches, terminology and modern principles of treatment of pathologies associated with high myopia. Part 2. Terminology and approaches to classification. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (1 Supplement): 15-22 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-1-supplement-15-22>
3. EyeWiki, the Eye Encyclopedia. Pathologic Myopia (Myopic Degeneration). Available at: [https://eyewiki.org/Pathologic_Myopia_\(Myopic_Degeneration\)](https://eyewiki.org/Pathologic_Myopia_(Myopic_Degeneration)) (Accessed 14 Feb. 2023).
4. *Peterson J., Dawoud S.A., Mortensen Z., Binkley E.* Pathologic Myopia. EyeRounds.org. 2021; February 24. Available at: <https://EyeRounds.org/cases/310-pathologic-myopia.htm> (Accessed 09. Jan. 2023).
5. *Ohno-Matsui K., Kawasaki R., Jonas J.B., et al.* International photographic classification and grading system for myopic maculopathy. Am. J. Ophthalmol. 2015; 159 (5): 877-83. e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.01.022>
6. *Verkicherla P.K., Ohno-Matsui K., Saw S.M.* Current and predicted demographics of high myopia and an update of its associated pathological changes. Ophthalmic. Physiol. Opt. 2015; 35 (5): 465-75. <https://doi.org/10.1111/opo.12238>
7. *Jonas J.B., Ang M., Cho P., et al.* IMI Prevention of Myopia and Its Progression. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2021; 62(5): 6. <https://doi.org/10.1167/iovs.62.5.6>
8. Государственный реестр лекарственных средств. Атропин. [State register of medicines. Atropine. (in Russian)]. Available at: <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx?RegNumber=&MnNR=%d0%b0%d1%82%d1%80%d0%be%d0%bf%d0%b8%d0%bd&lf=&TradeNmR=&OwnerName=&MnfOrg=&MnfOrgCountry=&isfs=0&order=RegDate&orderType=desc&RegType=1%2c6&pageSize=10&pageNum=1>
9. *Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. и др.* Современная оценка эффективности и безопасности склеропластики при прогрессирующей миопии. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (1): 96-103. [*Iomdina E.N., Tarutta E.P., Markosian G.A., et al.* Current assessment results of the efficacy and safety of scleroplasty in progressive myopia. Russian Ophthalmological Journal. 2021; 14 (1): 96-103 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-1-96-103>
10. *Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Кружкова Г.В. и др.* Отдаленные результаты склероконструктивного лечения прогрессирующей миопии. Российский офтальмологический журнал. 2011; 4 (1): 71-5. [*Tarutta E.P., Iomdina E.N., Kruzhkova G.V., et al.* Long-term results of sclera reconstructive surgery of progressive myopia. Russian ophthalmological journal. 2011; 4 (1): 71-5 (in Russian)].
11. Миопия. Клинические рекомендации [Myopia. Clinical recommendations (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/doc/frk/odobrennye-nps-i-utverzhdennye-avo/item/257-miopiya>
12. *Huang W., Duan A., Qi Y.* Posterior scleral reinforcement to prevent progression of high myopia. Asia Pac. J. Ophthalmol. (Phila). 2019; 8 (5): 366-70. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000257>
13. *Kwok S.J.J., Forward S., Wertheimer C.M., et al.* Selective Equatorial Sclera Crosslinking in the Orbit Using a Metal-Coated Polymer Waveguide. Invest Ophthalmol. Vis Sci. 2019; 60 (7): 2563-70. <https://doi.org/10.1167/iovs.19-26709>
14. *Бобыкин Е.В., Морозова О.В., Береснева Н.С.* Лечение заболеваний макулы: резюме ключевых рандомизированных клинических исследований. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (4): 137-48. [*Bobykin E.V., Morozova O.V., Beresneva N.S.* Treatment of macular diseases: an overview of key randomized clinical trials. Russian ophthalmological journal. 2021; 14 (4): 137-48 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-4-137-148>
15. *Onishi Y., Yokoi T., Kasahara K., et al.* Five-year outcomes of intravitreal ranibizumab for choroidal neovascularization in patients with pathologic myopia. Retina. 2019; 39 (7): 1289-98. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002164>
16. *Бобыкин Е.В.* Режимы применения антиангиогенной терапии для лечения заболеваний макулы в офтальмологии. Обзор литературы. Практическая медицина. 2018; 16 (5): 104-11. [*Bobykin E.V.* Anti-angiogenic therapy for treatment of macular disorders in ophthalmology. Literature review. Practical Medicine. 2018; 16 (5): 104-11 (in Russian)].
17. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Луцентис. [Instructions for the medical use of the drug Lucentis (in Russian)]. Available at: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=0264cec1-448c-4ceb-8ce4-b0ae7702f557&t= (Accessed 14. Feb. 2023).
18. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Эйлеа. [Instructions for the medical use of the drug Eylea (in Russian)]. Available at: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=ee3a3a12-b52a-47f6-b35b-57c1d75c3d38&t= (Accessed 10. Feb. 2023).
19. *Нероев В.В., Астахов Ю.С., Коротких С.А. и др.* Протокол выполнения интравитреального введения лекарственных препаратов. Консенсус экспертного совета по заболеваниям сетчатки и зрительного нерва общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов». Вестник офтальмологии. 2020; 136 (6): 251-63. [*Neroev V.V., Astakhov Yu.S., Korotkih S.A., et al.* Protocol of intravitreal drug delivery. Consensus of the Expert Council of Retina and Optic Nerve Diseases of the All-Russian Public Organisation "Association of Ophthalmologists". Vestnik oftal'mologii. 2020; 136 (6): 251-63 (in Russian)]. <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136062251>
20. *Ohno-Matsui K., Ikuno Y., Lai T.Y.Y., Cheung C.M.* Diagnosis and treatment guideline for myopic choroidal neovascularization due to pathologic myopia. Prog Retin Eye Res. 2018; 63: 92-106. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.10.005>
21. *Wong T.Y., Ohno-Matsui K., Leveziel N., et al.* Myopic choroidal neovascularisation: current concepts and update on clinical management. Br J Ophthalmol. 2015; 99 (3): 289-96. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2014-305131>
22. *Yana M., Onishi Y.* Myopic macular neovascularization; treatment outcome (Including MP3). In: Ohno-Matsui K., eds Atlas of Pathologic Myopia. Singapore: Springer; 2020: 65-75. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4261-9_12
23. Регматогенная отслойка сетчатки. Клинические рекомендации. [Rhegmatogenous retinal detachment. Clinical recommendations (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/doc/frk/development/item/247-regmatogennaya-otsloyka-setchatki> (Accessed 12. Feb. 2023).
24. *Cicinelli M.V., La Franca L., De Felice E., et al.* Long-term Incidence and risk factors of macular fibrosis, macular atrophy, and macular hole in eyes with myopic neovascularization. Ophthalmol Retina. 2022; 6 (12): 1231-40. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2022.06.009> (Accessed 05. Dec. 2022).
25. *Parolini B.* Manage myopic traction maculopathy with ease. Available at: <https://retinatoday.com/articles/2022-july-aug/manage-myopic-traction-maculopathy-with-ease> (Accessed 12. Feb. 2023).
26. *Mahmoudzadeh R., Patel S.N., Wakabayashi T.* How to manage pathologic myopia. Available at: <https://www.reviewofophthalmology.com/article/how-to-manage-pathologic-myopia> (Accessed 12. Feb. 2023).
27. *Ohno-Matsui K.* Myopic macular retinoschisis. Pathologic myopia. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74334-5_20 Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-74334-5_20 https://doi.org/10.1007/978-3-030-74334-5_20 (Accessed 09.Nov.2022).
28. *Omari A., Mahmoud T.H.* Vitrectomy. [Updated 2022 May 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2022. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551668/> (Accessed 22. Oct. 2022).
29. *Parolini B., Palmieri M., Finzi A., Frisina R.* Proposal for the management of myopic traction maculopathy based on the new MTM staging system. Eur J. Ophthalmol. 2021; 31 (6): 3265-76. <https://doi.org/10.1177/1120672120980943> (Accessed 10. Feb. 2023).
30. *Parolini B., Palmieri M., Finzi A., et al.* The new myopic traction maculopathy staging system. Eur J. Ophthalmol. 2021; 31 (3): 1299-312. <https://doi.org/10.1177/1120672120930590> (Accessed 04. Feb. 2023).
31. Катаракта старческая. Клинические рекомендации. [Cataract senile. Clinical recommendations (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/doc/frk/odobrennye-nps-i-utverzhdennye-avo/item/256-katarakta-starcheskaya> (Accessed 12. Feb. 2023).
32. Глаукома первичная открытоугольная. Клинические рекомендации. [Clinical recommendations (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/doc/frk/odobrennye-nps-i-utverzhdennye-avo/item/246-glaukoma-otkrytougolnaya> (Accessed 21.Oct. 2022).
33. Периферические дегенерации сетчатки. Клинические рекомендации. [Peripheral retinal degeneration. Clinical recommendations (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/doc/frk/approved/item/326-perifericheskie-degeneratsii-setchatki> (Accessed 22.Oct. 2022).
34. *Spaide R.F., Ohno-Matsui K.* Myopic optic neuropathy. In: *Spaide R.F., Ohno-Matsui K., Yannuzzi L.A., eds.* Pathologic Myopia. Cham: Springer; 2021: 367.

- https://doi.org/10.1007/978-3-030-74334-5_25
35. *Wilkinson C.P.* Evidence-based analysis of prophylactic treatment of asymptomatic retinal breaks and lattice degeneration. *Ophthalmology*. 2000; 107 (1): 12–5; discussion 15–8. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(99\)00049-4](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(99)00049-4)
 36. EyeWiki, the Eye Encyclopedia. Peripheral Retinal Degenerations. Available at: https://eyewiki.org/Peripheral_Retinal_Degenerations (Accessed 10. Feb. 2023).
 37. *Шаимова В.А., ред.* Периферические дистрофии сетчатки. Оптическая когерентная томография. Лазерная коагуляция сетчатки: атлас. Санкт-Петербург: Человек; 2015. [*Shaimova V.A., eds.* Peripheral retinal dystrophies. Optical coherence tomography. Laser coagulation of the retina: atlas. Edited by. Saint-Petersburg: Chelovek; 2015 (in Russian)].
 38. *Neuhann I.M., Neuhann T.F., Heimann H., et al.* Retinal detachment after phacoemulsification in high myopia: analysis of 2356 cases. *J. Cataract Refract Surg*. 2008; 34 (10): 1644–57. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2008.06.022>
 39. *Dodick J.M., Kahn J.B.* Special considerations for cataract surgery in the face of pathologic myopia. In: *Spaide R.F., Ohno-Matsui K., Yannuzzi L.A., eds.* Pathologic myopia. Cham; Springer; 2021: 389–97. https://doi.org/10.1007/978-3-030-74334-5_26
 40. *Нероев В.В., Коротких С.А., Бобыкин Е.В. и др.* Информационный лифлет для пациентов, получающих лечение с применением интравитреального введения лекарственных препаратов. Рекомендации экспертного совета по заболеваниям сетчатки и зрительного нерва общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов». *Российский офтальмологический журнал*. 2021; 14 (2 Приложение): 7–19. [*Neroev V.V., Korotkikh S.A., Bobykin E.V., et al.* An information leaflet for patients receiving treatment by intravitreal drug injections. Recommendations of the Expert Council on retinal and optic nerve diseases of the Association of Ophthalmologists, an All-Russian public organization. *Russian ophthalmological journal*. 2021; 14 (2 Supplement): 7–19 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-2-supplement-7-19> (Accessed 05. Dec. 2023).
 41. *Нероев В.В., Зайцева О.В., Бобыкин Е.В. и др.* Результаты клинической апробации информационного лифлета для пациентов, получающих лечение интравитреальными инъекциями лекарственных препаратов. *Российский офтальмологический журнал*. 2021; 14 (2 Приложение): 20–8. [*Neroev V.V., Zaytseva O.V., Bobykin E.V., et al.* Results of clinical approbation of information leaflet for patients treated with intravitreal injections of drugs. *Russian ophthalmological journal*. 2021; 14 (2 Supplement): 20–8 (in Russian)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-2-supplement-20-8>
 42. Оригинал-макет лифлета «Интравитреальные инъекции (информация для пациентов)». [The original layout of the leaflet “Intravitreal injections (information for patients)” (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/forpatients> (Accessed 23. Sep. 2023).
 43. Оригинал-макет лифлета «Патологическая миопия (информация для пациентов)». [The original layout of the leaflet “Pathological myopia (information for patients)” (in Russian)]. Available at: <http://avo-portal.ru/forpatients>
 44. *Chua J., Wong T.Y.* Myopia—the silent epidemic that should not be ignored. *JAMA Ophthalmol*. 2016; 134 (12): 1363–4. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2016.4008>

Вклад авторов в работу: В.В. Нероев, О.В. Зайцева, Е.В. Бобыкин — разработка концепции и дизайна исследования, написание статьи; Е.П. Тарутта — сбор и интерпретация данных, редактирование статьи; М.А. Ковалевская, Р.Р. Файзрахманов, П.А. Нечипоренко — сбор и интерпретация данных.

Authors' contribution: V.V. Neroev, O.V. Zaytseva, E.V. Bobykin — concept and design of the study, writing of the article; E.P. Tarutta — data collection and interpretation, editing of the article; M.A. Kovalevskaya, R.R. Fayzrakhmanov, P.A. Nechiporenko — data collection and interpretation.

Поступила: 07.12.2022. Переработана: 21.12.2022. Принята к печати: 24.12.2022
Originally received: 07.12.2022. Final revision: 21.12.2022. Accepted: 24.12.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Москва, 127473, Россия

Владимир Владимирович Нероев — академик РАН, д-р мед. наук, профессор, директор¹, заведующий кафедрой глазных болезней факультета дополнительного профессионального образования², ORCID 0000-0002-8480-0894

Ольга Владимировна Зайцева — канд. мед. наук, заместитель директора, ведущий научный сотрудник отдела патологии сетчатки и зрительного нерва¹, доцент кафедры глазных болезней², ORCID 0000-0003-4530-553X

Елена Петровна Тарутта — д-р мед. наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргоники¹, ORCID 0000-0002-8864-4518

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Репина, д. 3, Екатеринбург, 620028, Россия

Евгений Валерьевич Бобыкин — д-р мед. наук, доцент, доцент кафедры офтальмологии, ORCID 0000-0001-5752-8883

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Россия

Мария Александровна Ковалевская — д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой офтальмологии, ORCID 0000-0001-8000-5757

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Москва, 105203, Россия

Ринат Рустамович Файзрахманов — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой глазных болезней, ORCID 0000-0002-4341-3572

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6–8, Санкт-Петербург, 197022, Россия

Павел Андреевич Нечипоренко — канд. мед. наук, ассистент кафедры офтальмологии с клиникой им. профессора Ю.С. Астахова, ORCID 0000-0002-1604-2569

Для контактов: Евгений Валерьевич Бобыкин,
oculist.ev@gmail.com

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20, p.1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia

Vladimir V. Neroev — Academician of RAS, Dr. of Med. Sci., professor, director¹, head of eye diseases chair of the faculty of additional professional education², ORCID 0000-0002-8480-0894

Ol'ga V. Zaytseva — Cand. of Med. Sci., deputy director, leading researcher of the department of retina and optic nerve pathology¹, assistant professor of the department of eye diseases of the faculty of additional professional education², ORCID 0000-0003-4530-553X

Elena P. Tarutta — Dr. of Med. Sci., professor, head of the department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoeconomics¹, ORCID 0000-0002-8864-4518

Ural State Medical University, 3, Repin St., Yekaterinburg, 620028, Russia

Evgeny V. Bobykin — Dr. of Med. Sci., assistant professor of the department of ophthalmology, ORCID 0000-0001-5752-8883

N.N. Burdenko Voronezh State Medical Academy, 10, Studencheskaya St., Voronezh, 394036, Russia

Maria A. Kovalevskaya — Dr. of Med. Sci., professor, head of ophthalmology chair, ORCID 0000-0001-8000-5757

N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, 70, Nizhnyaya Pervomayskaya St., Moscow, 105203, Russia

Rinat R. Fayzrakhmanov — Dr. of Med. Sci., professor, head of chair of ophthalmology, ORCID 0000-0002-4341-3572

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, 6–8, Lev Tolstoy St., 197022, St. Petersburg, Russia

Pavel A. Nechiporenko — Cand. of Med. Sci., assistant professor of the clinical ophthalmology department n. a. professor Y.S. Astakhov, ORCID 0000-0002-1604-2569

Contact information: Evgeny V. Bobykin,
oculist.ev@gmail.com

Коллектив авторов выражает благодарность АО «БАЙЕР» за многолетнее плодотворное сотрудничество и поддержку проектов «Ассоциации врачей-офтальмологов», включая публикацию настоящего Приложения, а также ООО «Типография ФортДиалог» в лице генерального директора Русских Алексея Владимировича за разработку макета лифлета «Патологическая миопия (информация для пациентов)».

The authors expresses thanks to BAYER JSC for the long-term fruitful collaboration and project support of Association of Ophthalmologists, including the publication of this ROJ Supplement, as well as for ООО Типография FortDialog Ltd. represented by CEO Alexey V. Russkikh for development of leaflet layout "Pathological myopia (information for patients)".