

Дискуссионные вопросы лазерной коррекции при гиперметропии: анализ литературы и реальная клиническая практика



Н.В. Майчук



И.А. Мушкова



И.С. Малышев



М.Р. Образцова

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2022;19(2):350–358

Актуальность. Современная кераторефракционная хирургия (КРХ) — высокотехнологичная область офтальмологии, направленная на решение разнообразных задач коррекции широкого спектра аметропий. **Цель:** сформулировать рекомендации для рефракционных хирургов при планировании коррекции гиперметропической рефракции методами современной КРХ. **Материалы и методы.** Проведен анализ 20 литературных источников и ретроспективный анализ амбулаторных карт 188 оперированных пациентов с гиперметропией. **Результаты.** Проведенный анализ литературы и собственное клиническое исследование позволяют рекомендовать ориентироваться на данные конечной кератометрии после выполнения КРХ, которая не должна превышать 48 дптр. Среди проанализированных карт пациентов с соблюдением данных критериев точность попадания в целевую рефракцию в диапазоне ± 1 дптр составила 98,9 %, регресс не превышал 0,5 дптр от полученной через 1 месяц после операции в 96,8 % и потеря 1 строки МКОЗ составила 3,7 % случаев. Среди пациентов с достигнутой кератометрией выше 48 дптр потеря 1 строки МКОЗ составила 13,8 %, 2 строк — 2,7 %. **Заключение.** Тактика коррекции гиперметропии методами КРХ требует комплексного подхода к оценке зрительных функций, медикаментозной подготовке к операции, тщательному выполнению хирургических этапов вмешательства и рациональному послеоперационному фармакологическому сопровождению.

Ключевые слова: кераторефракционная хирургия, гиперметропия, косоглазие, скрытая гиперметропия

Для цитирования: Майчук Н.В., Мушкова И.А., Малышев И.С., Образцова М.Р. Дискуссионные вопросы лазерной коррекции при гиперметропии: анализ литературы и реальная клиническая практика. *Офтальмология*. 2022;19(2):350–358. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-2-350-358>

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

Конфликт интересов отсутствует

Discussing Questions of Laser Refractive Surgery in Hyperopia: Literature Review and Clinical Experience

N.V. Maychuk, I.A. Mushkova, I.S. Malyshev, M.R. Obratsova
S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2022;19(2):350-358

Relevance. Modern keratorefractive surgery is a high-tech field of ophthalmology aimed at solving various problems of correcting a wide range of ametropias. **Objective:** to formulate recommendations for refractive surgeons when planning the correction of hypermetropic refraction using modern keratorefractive surgery. **Materials and methods.** An analysis of 20 literature sources and a retrospective analysis of outpatient records of 188 patients with hypermetropia who underwent surgery were carried out. **Results.** The analysis of the literature and our own clinical study allows us to recommend focusing on the final keratometry after keratorefractive surgery, which should not exceed 48 diopters. Among the analyzed charts of patients in compliance with these criteria, the accuracy of hitting the target refraction in the range of ± 1 D was 98.9 %, the regression did not exceed 0.5 D from that obtained 1 month after surgery in 96.8 %, and the loss of 1 line of BCVA was 3.7 % of cases. Among patients with achieved keratometry above 48 diopters, the loss of line 1 BCVA was 13.8 %, line 2 — 2.7 %. **Conclusion.** Thus, the tactics of correction of hypermetropia by CRC methods require an integrated approach to the assessment of visual functions, drug preparation for surgery, careful implementation of the surgical stages of the intervention, and rational postoperative pharmacological support.

Keywords: Corneal Refractive Surgery, hyperopia, strabismus, latent hyperopia

For citation: Maychuk N.V., Mushkova I.A., Malyshev I.S., Obratsova M.R. Discussing Questions of Laser Refractive Surgery in Hyperopia: Literature Review and Clinical Experience. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(2):350-358. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-2-350-358>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Современная кераторефракционная хирургия (КРХ) — высокотехнологичная область офтальмологии, направленная на решение разнообразных задач коррекции широкого спектра аметропий. Однако, несмотря на уже более чем вековую историю рефракционной хирургии, начиная с послабляющих лимбальных разрезов при коррекции астигматизма после экстракции катаракты [1] и заканчивая технологией рефракционной экстракции линтукулы, наибольший успех КРХ достигается при коррекции миопии и миопического астигматизма [2]. Пациенты с гиперметрической рефракцией имеют сложности на всех этапах их ведения: от момента корректной оценки рефракции, определения возможности проведения КРХ и выбора оптимальной технологии, планирования параметров коррекции, технических аспектов ее проведения до отдаленного периода наблюдений, сопровождающегося более высоким риском регресса достигнутого рефракционного результата [3].

По данным эпидемиологических исследований, распространенность гиперметропической рефракции среди населения находится в диапазоне от 10 до 57 % в зависимости от географической привязки исследования [4].

В настоящее время ни в отечественной, ни в зарубежной офтальмологической практике нет однозначных подходов при выполнении КРХ у пациентов с гиперметропической рефракцией, «границ» методик, критериев безопасности. При этом отсутствует алгоритм ведения данных пациентов на этапах как подготовки, так и послеоперационного ведения. В реальной клинической

практике это означает, что при планировании оперативного вмешательства рефракционные хирурги сталкиваются со сложностью расчетов параметров оптической коррекции, и, к сожалению, ошибки зачастую выявляются постфактум, будучи в худшем случае неисправимыми, а в лучшем случае требующими выполнения повторной операции. Это повышает риск возникновения осложнений, таких как снижение качества зрения из-за индуцирования аберраций, микрострии лоскута, врастание эпителия под клапан, потеря строк МКОЗ [5].

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы явилось формулирование рекомендаций для рефракционных хирургов при планировании коррекции гиперметропической рефракции методами современной КРХ, базирующихся на анализе специализированной научной литературы и нашем клиническом опыте, а также обоснование тактики ведения пациентов с гиперметропией на примере разбора клинических случаев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нижеприведенные рекомендации базируются на основе анализа 20 литературных источников и ретроспективном анализе амбулаторных карт 188 пациентов с гиперметропией, прооперированных в отделе рефракционной лазерной хирургии ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России в период с 2016 по 2021 год. Данные карты были отобраны из 396, в соответствии с которыми у пациентов была выполнена операция по поводу гиперметропической рефракции. Критерием включения было наличие контрольных визитов на следующий день,

N.V. Maychuk, I.A. Mushkova, I.S. Malyshev, M.R. Obratsova

Contact information: Malyshev Iliia S. malyshev_science@mail.ru

Discussing Questions of Laser Refractive Surgery in Hyperopia: Literature Review and Clinical Experience

через 1 месяц и 1 год после коррекции. Всем пациентам была выполнена кераторефракционная операция по технологии ФемтоЛАЗИК с формированием роговичного клапана толщиной 110–120 мкм с помощью фемтосекундных лазеров LDV Z6 и Z8 (Ziemer, Швейцария) и FS-200 (Alcon, Германия) и эксимер-лазерная абляция с помощью эксимерных лазеров Schwind Amaris 1050 RS (Schwind, Германия), EX-500 (Alcon, Германия) и «МикроСкан Визум» 1100 Гц («Оптосистемы», Россия). Проанализировано также 208 карт пациентов с гиперметропией, которым было отказано в проведении КРХ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как известно, гиперметропическая рефракция характеризуется рядом особенностей. Существенная часть гиперметропии в течение длительного периода жизни компенсируется напряжением цилиарной мышцы. Скрытая часть у пациентов молодого возраста может составлять до 5–6 диоптрий [3]. Это подтверждает анализ карт пациентов, показавший, что разница между манифестной и циклоплегической рефракцией в 98 % (185 глаз) превышала 1 диоптрию. Максимальная разница составила 6,5 дптр. Большинство пациентов — 85 % (160 глаз) не пользовались корректной оптической коррекцией.

Длительная компенсация гиперметропии с сохранением высокой некорригированной остроты зрения, описанная в литературе, подтверждается анализом возрастных особенностей карт пациентов, вошедших в данное исследование. Средний возраст пациентов с гиперметропией, обратившихся в отдел лазерной хирургии МНТК «МГ» за КРХ, составил $37,8 \pm 4,4$ года, что превышает стандартный возраст пациентов с миопической рефракцией, обычно обращающихся к рефракционному хирургу. Данная особенность требует более пристального внимания из-за наличия сопутствующих изменений структур глаза, соответствующих более старшей возрастной группе пациентов. В частности, начальные помутнения в хрусталике были выявлены у 13 пациентов, которым было отказано в КРХ. Они были направлены в отдел хирургии катаракты для решения оптических проблем соответствующими методами. Увеличение толщины хрусталика, обуславливающее измельчение передней камеры, и выявление узкого угла послужило отказом в КРХ в 21 случае, преимущественно при гиперметропии высокой степени.

Вышеперечисленные факты объясняются особенностью строения оптической системы глаза при гиперметропической рефракции. Гиперметропия условно считается слабой для конкретной длины глаза. Фокусная плоскость находится позади сетчатки, и для того, чтобы усилить преломляющую силу глаза и переместить фокус на сетчатую оболочку даже при взгляде вдаль, требуется постоянное напряжение цилиарной мышцы. Это приводит к постоянному избыточному напряжению аккомодации и гипертрофии цилиарной мышцы. По результатам ряда исследований при гиперметропии высокой степени

практически у всех пациентов отмечается явление аккомодативной астенопии. Клинически это проявляется при работе на близком расстоянии и при чтении без очков в виде боли в области надбровных дуг и висках, тупых болей в глазных яблоках, пациенты также отмечают нечеткость букв и быструю утомляемость [6]. С увеличением степени гиперметропии имело место достоверное увеличение среднего значения балльной оценки по тест-опроснику анализа недостаточности конвергенции (CISS) с $26 \pm 6,9$ до $30,2 \pm 8,9$ ($t = 2,1$; $p < 0,05$), что указывало на более выраженное проявление астенопии.

Известно, что при напряжении аккомодации одновременно возникают равные по силе аккомодационный и конвергенционный импульсы, но для бинокулярного видения рассматриваемого предмета конвергенция нужна в значительно меньшей степени, чем аккомодация. Чтобы добиться стереоскопического изображения, происходит компенсация конвергенции за счет избыточной аккомодации. Если этот механизм слаб и отрицательный фузионный резерв недостаточен, то наступает конвергенция зрительных линий не только при взгляде вблизи, но и при взгляде вдаль.

Диспропорция между действительно необходимой для бинокулярного зрения конвергенцией и той ее степенью, которая появляется в результате аккомодации, ведет к расстройству бинокулярного зрения и возникновению содружественного сходящегося косоглазия. Оно может быть сначала непостоянным, затем постоянным. Если косит все время один глаз, то его изображение подавляется, наступает односторонняя амблиопия, называемая уже дисбинокулярной.

Таким образом, косоглазие проявляется в силу изменений состояния мышечного баланса глаз, а именно излишнего напряжения конвергенции при гиперметропии, особенно характерного для лиц с анизометропической рефракцией [7, 8].

При анализе карт пациентов в рамках данной работы отсутствие бинокулярного зрения без коррекции было отмечено в 33 % случаев. Однако с коррекцией данная величина уменьшилась до 11,5 %, что подтверждает факт высокой встречаемости аккомодационного косоглазия у пациентов с гиперметропической рефракцией. Данных пациентов можно рассматривать как кандидатов на КРХ, что подтверждают данные литературы [9] и наш клинический опыт, свидетельствующий о восстановлении бинокулярного зрения и отсутствии диплопии у всех прооперированных пациентов с аккомодационным косоглазием.

Внимание стоит уделять пациентам с частично аккомодационным и неаккомодационным косоглазием, а также с ранее оперированным косоглазием, поскольку устранение гиперметропической рефракции не приводит к восстановлению бинокулярного зрения. А у пациентов с расходящимся ранее оперированным косоглазием угол может увеличиться. Таким пациентам следует рассматривать КРХ как этап оптикореконструктивной

реабилитации, определяя его место в комплексе лечения совместно со страбологом [10]. Среди вошедших в анализ пациентов было 3 случая КРХ при неаккомодационном и ранее оперированном косоглазии, приведших к появлению диплопии, что потребовало хирургического устранения косоглазия с курсом диплоптического лечения в двух случаях и позволило избавить пациентов от данного симптома.

Целью КРХ при коррекции гиперметропии является увеличение центральной кривизны роговицы за счет воздействия на ее среднюю периферию. В частности, при эксимерлазерной хирургии основная абляция стромы происходит в виде тора диаметром 6,5–8,5 мм с небольшим воздействием в центре роговицы (в пределах 5–10 мкм). По данным исследования И.Л. Куликовой и соавт., при выполнении гиперметропического ФемтоЛАЗИК индекс дисперсии поверхности ISV и индекс вертикальной асимметрии IVA увеличиваются в среднем в 3,64 и 2,7 раза соответственно относительно исходных данных. Менее всего изменялся индекс центрального кератоконуса SKI — статистически незначимо увеличился на 4 % по сравнению с данными до операции. Минимальный радиус кривизны Rmin статистически значимо уменьшился на 22 % [11].

Данные исследования говорят о значительном увеличении кривизны роговицы при гиперметропической абляции, что приводит к индуцированию аберраций и снижению МКОЗ, в частности, за счет перепада кератометрии в оптической и параоптической зоне роговицы. Чрезмерное укручение роговицы в центре ведет к нарушению ее смачиваемости слезной жидкостью, вследствие этого к нестабильности зрения и развитию стойкой нейротрофической эпителиопатии в центре вплоть до формирования рецидивирующей эрозии роговицы или помутнения [12]. Сложный контур и резкие переходы в кривизне гиперметропического профиля абляции, как правило, вызывают более агрессивную гиперпластическую реакцию заживления, что обуславливает изменчивость топографических данных роговицы и регресс рефракционного эффекта [11, 13].

В связи с вышеизложенным становится обоснованным мнение о том, что КРХ при коррекции гиперметропии дает удовлетворительные результаты только при коррекции не более 4,0 дптр. Результаты коррекции гиперметропии более высокой степени оцениваются как нестабильные и заканчиваются частичным регрессом. Было также показано, что при гиперметропии высокой степени попадание в целевую рефракцию в диапазоне ± 1 дптр было достигнуто в 53 % [14].

Наш клинический опыт позволяет рекомендовать ориентироваться не на величину клинической рефракции, а на конечную кератометрию, которая не должна превышать 48 дптр после выполнения КРХ. Среди проанализированных карт пациентов с соблюдением данных критериев точность попадания в целевую рефракцию в диапазоне ± 1 дптр составила 98,9 %, регресс

не превышал 0,5 дптр от полученной через 1 месяц после операции в 96,8 %, потеря 1 строки МКОЗ составила 3,7 % случаев. Среди пациентов с достигнутой кератометрией выше 48 дптр потеря 1 строки МКОЗ составила 13,8 %, 2 строк — 2,7 %.

В структуре пациентов с гиперметропией, которым было отказано в проведении КРХ, планируемая конечная кератометрия выше 48 дптр составила 47,5 %.

Таким образом, по нашему мнению, при отборе пациентов с гиперметропией на КРХ, помимо стандартных требований, следует соблюдать следующие критерии: конечная планируемая кератометрия не выше 48 дптр и бинокулярный характер зрения, при отсутствии которого операция возможна при аккомодационном или частично-аккомодационном косоглазии. Следует также отбирать пациентов с прозрачным хрусталиком без угрозы нарушений гидродинамики, связанной с анатомическими особенностями гиперметропического глаза.

При расчете параметров КРХ следует учитывать описанное ранее состояние аккомодационного аппарата глаза с его перманентным перенапряжением, существенную часть скрытой гиперметропии и неполную привычную очковую коррекцию у пациентов, планирующих вмешательство.

После выполнения кераторефракционной операции у пациентов с гиперметропической рефракцией, особенно при неполном ее устранении, отмечается лишь незначительное расслабление цилиарной мышцы, что в итоге может объяснять отсутствие улучшения функционирования аккомодационной системы глаза, даже с учетом длительного восстановительного периода [15].

Напротив, послеоперационный синдром ложной миопизации после ФемтоЛАЗИК у пациентов с гиперметропией выявлен, по данным литературы, в 88,9 % случаев [16]. По нашему опыту, такая ситуация наиболее вероятна, если КРХ выполнена при разнице манифестной и циклоплегической рефракции более 1 дптр с ориентированием объема вмешательства на устранение всей скрытой гиперметропии. Ложная миопизация достаточно плохо поддается лечению, приводит к неудовлетворенности пациента результатом коррекции и даже в ряде случаев требует повторного вмешательства для ее устранения.

В связи с вышеизложенным становится актуальной предоперационная подготовка, направленная на оптимизацию состояния аккомодационного аппарата глаза пациента и позволяющая корректно определить объем предстоящего вмешательства с учетом, в частности, более высокого нормального тонуса цилиарной мышцы по сравнению с миопами, у которых разница между манифестной и циклоплегической рефракцией выше 0,5 дптр соответствует привычно-избыточному напряжению аккомодации (ПИНА) [17].

С данной целью в МНТК «МГ» применяется комплекс фармаколога-оптических методов подготовки к КРХ

пациентов с гиперметропической рефракцией, подразумевающий применение препаратов, комплексно воздействующих на цилиарную мышцу, которая, как известно, имеет двойную иннервацию. Так, препарат Мидримакс®, представляющий собой комбинацию 5 % раствора фенилэфрина и 0,8 % раствора тропикамида, оказывает положительное влияние на цилиарную мышцу благодаря выключению аккомодации для близи и стимуляции аккомодации для дали. М-холиноблокатор за счет торможения парасимпатического влияния вызывает временный парез меридиональных и циркулярных волокон цилиарной мышцы (мышц Брюкке и Мюллера), а входящий в состав препарата альфа-адреномиметик стимулирует радиальные волокна цилиарной мышцы (мышцы Иванова). В соответствии с этим наиболее рациональным и патогенетически обоснованным мы считаем применение препарата Мидримакс® на ночь на срок от двух недель до 1 месяца с постепенным увеличением постоянно используемой оптической коррекции контактными линзами. По нашему мнению, применение мягких контактных линзы (МКЛ) является наиболее адекватным для зрения в послеоперационном периоде, кроме того, постепенное усиление коррекции контактными

линзами по мере лечения препаратом Мидримакс® предпочтительнее изготовления новых очков с финансовой точки зрения. Следует отметить, что при очковой коррекции гиперметропии отмечается некоторое увеличение ретинального изображения по сравнению с истинным, что не происходит при использовании МКЛ.

В результате КРХ формируются новые аккомодационно-конвергенционные связи, и у пациентов с исходными астенопическими жалобами возможно развитие послеоперационного затруднения адекватной перефокусировки, что требует дополнительного назначения препарата Мидримакс® на срок 2–4 недели после операции.

Сложность с определением корректирующей тактики у пациента с гиперметропией проиллюстрирована на следующем клиническом примере. В МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова 18.11.2021 года обратился пациент П. 1991 года рождения с жалобами на двоение, ухудшение фокусировки и незначительное снижение остроты зрения вблизи. Из профессионального анамнеза выявлено, что пациент работает стоматологом с использованием микроскопа в течение последних 5 лет. Было проведено стандартное и углубленное офтальмологическое обследование, выявившее

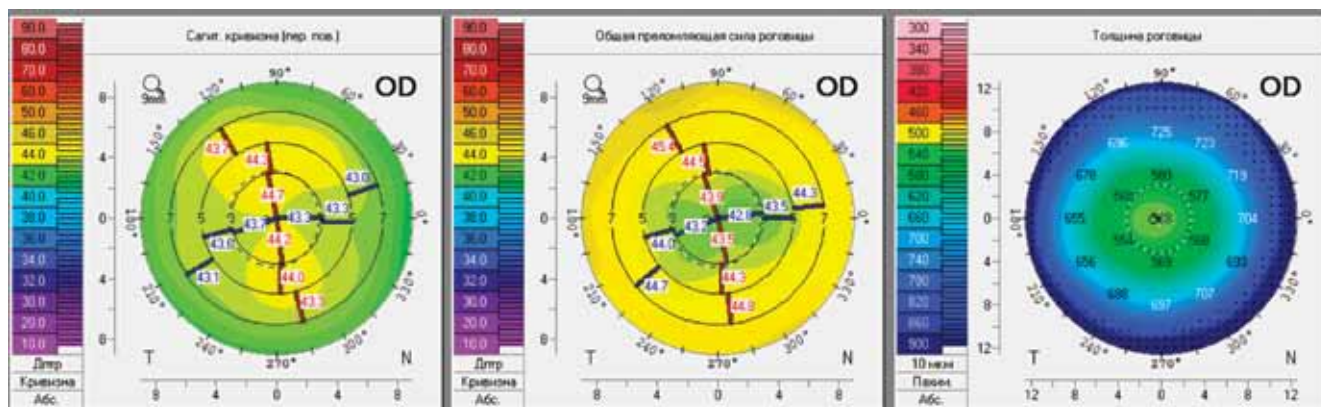


Рис. 1. Данные сагиттальной кривизны, общей преломляющей силы роговицы и толщины роговицы правого глаза до операции

Fig. 1. Data of sagittal curvature, total corneal refractive power and corneal thickness of the right eye before surgery



Рис. 2. Данные сагиттальной кривизны, общей преломляющей силы роговицы и толщины роговицы левого глаза до операции

Fig. 2. Data of sagittal curvature, total refractive power of the cornea and thickness of the cornea of the left eye before surgery

Н.В. Майчук, И.А. Мушкова, И.С. Малышев, М.Р. Образцова

Контактная информация: Малышев Илья Сергеевич malyshev_science@mail.ru

аккомодационное сходящееся косоглазие. По данным субъективной оценки зрения НКОЗ вдаль составляла 1,2 для правого глаза и 1,0 для левого. В условиях циклоплегии НКОЗ снизилась до 0,5 на обоих глазах. При подборе коррекции выявлена скрытая гиперметропия слабой степени — правый глаз +2,0 D, а левый глаз +2,5 D, МКОЗ составила 1,2 на правом глазу и 1,0 на левом. Данные субъективной рефракции соответствовали показателям авторефрактометрии. Внутриглазное давление составило 16 мм рт. ст. на обоих глазах. По данным ротационной Scheimpflug-камеры патологии не выявлено (рис. 1, 2).

Поскольку НКОЗ была достаточно высокой, пациенту отказано в нескольких клиниках в проведении операции и рекомендована очковая коррекция, которая была неудобна пациенту в его практической деятельности и повседневной жизни.

Для подготовки к проведению последующей лазерной коррекции зрения, корректного расчета объема оперативного вмешательства, минимизации риска послеоперационной миопизации и улучшения состояния аккомодационной функции пациенту было проведено терапевтическое лечение тропикамидом с фенилэфрином

(Мидримакс®) в течение 30 дней. При повторном осмотре в день операции максимально переносимая гиперметропическая коррекция без потери зрения вдаль на правом глазу составила +1,5 дптр по сферическому компоненту и +2,0 дптр по сферическому компоненту на левом глазу. Характер зрения с коррекцией бинокулярный с 5 метров, неустойчивый бинокулярный — с 30 см.

Пациенту выполнена операция по технологии ФемтоЛАЗИК. На первые сутки после проведенной операции НКОЗ правого глаза составила 1,0, левого — 0,8. По данным авторефрактометрии сферэквивалент рефракции составил -1,25 дптр правого глаза и -0,75 дптр — левого. Пациенту продолжен курс препарата Мидримакс®. Через 2 месяца после операции данные авторефрактометрии составили: OD sph 0,00 cyl -0,25 175°, OS sph 0,00 cyl -0,50 Ax 155° НКОЗ OD — 1,2, OS — 0,95. На кератотопографической карте визуализировалась центрально расположенная зона укручения роговицы вследствие проведения лазерной коррекции зрения с центром, соответствующим центру зрительной оси (рис. 3, 4). Пациент удовлетворен полученным результатом.

Дополнительной сложностью КРХ при гиперметропии, вытекающей из описанных выше анатомо-



Рис. 3. Данные сагиттальной кривизны, общей преломляющей силы роговицы и толщины роговицы правого глаза после операции

Fig. 3. Data of sagittal curvature, total corneal refractive power and corneal thickness of the right eye after surgery

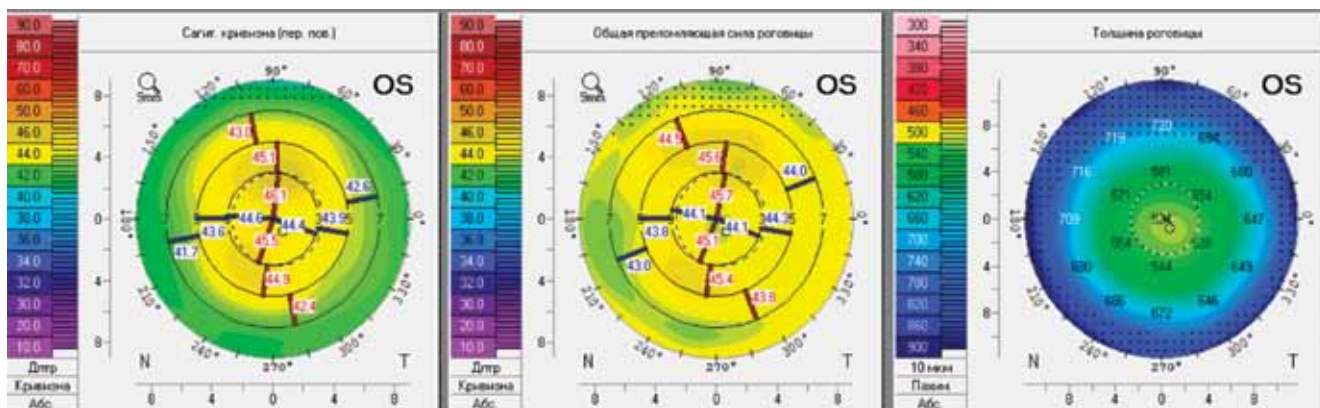


Рис. 4. Данные сагиттальной кривизны, общей преломляющей силы роговицы и толщины роговицы левого глаза после операции

Fig. 4. Data of sagittal curvature, total refractive power of the cornea and thickness of the cornea of the left eye after surgery

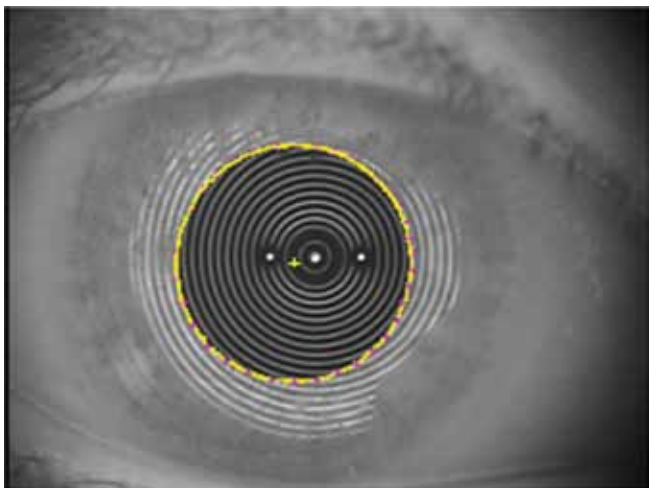


Рис. 5. Смещение зрительной оси, визуализируемое при помощи корнеотопографа Schwind Sirius

Fig. 5. Displacement of the visual axis visualized using the Schwind Sirius corneotopograph

оптических особенностей, является смещение зрительной оси к носу (рис. 5), что усложняет определение центра зоны лазерной абляции, которое и так часто носит ориентировочный характер.

При коррекции дальновзоркости определение центра зоны лазерной абляции имеет особое значение. Верхушка сформированного эксимерным лазером конусовидного выпячивания поверхности роговицы должна обязательно точно совпасть с оптической осью глаза. Даже небольшая децентрация зоны абляции способна привести к нерегулярному роговичному астигматизму, индуцированию aberrаций (в первую очередь комы), а при сохранении аккомодационного косоглазия, обусловленного частой неполной коррекцией гиперметропии, бинокулярной диплопии [18].

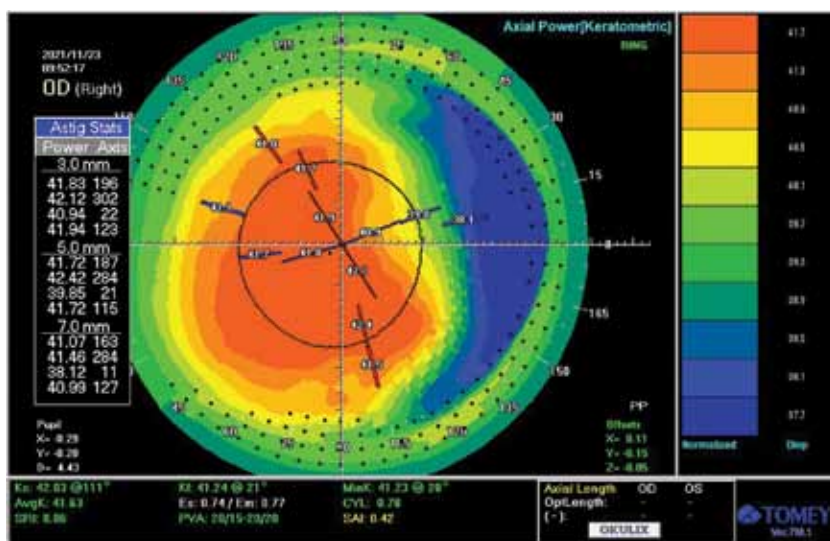


Рис. 6. Кератотопограмма правого глаза до выполнения докоррекции

Fig. 6. Keratotopogram of the right eye before additional correction

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациент М., 1994 года рождения, в мае 2021 года обратился к офтальмологу с целью улучшения зрительных функций в связи с профессиональными требованиями. Диагноз: гиперметропия слабой степени, гиперметропический астигматизм, сходящееся косоглазие.

Vis OD 0,75 sph +0,25 и cyl +1,00 ax 90° = 1,0

Vis OS 0,55 sph +0,25 и cyl +1,25 ax 90° = 0,95.

Данные о циклоплегической рефракции в представленных документах отсутствовали. Пациенту был выполнен персонализированный ФемтоЛАЗИК на обоих глазах. На следующий день после операции Vis OD = OS 1,0. Косоглазие сохранилось, угол по Гиршбергу около 5°, пациент жаловался на бинокулярное двоение и предъявлял жалобы при работе вблизи, но в связи с высокими зрительными функциями докоррекция ему не была предложена. Через 6 месяцев после операции во время прохождения медицинской комиссии было выявлено снижение НКОЗ до 0,9, появление гиперметропической рефракции при проведении рефрактометрии, а также сохранение сходящегося косоглазия. В связи с высокими требованиями по здоровью и с отрицательной динамикой пациенту было отказано в трудоустройстве, и в декабре 2021 года он обратился в отдел рефракционной лазерной хирургии МНТК «МГ» для определения дальнейшей тактики.

Пациенту было проведено терапевтическое лечение тропикамидом с фенилэфрином (Мидримакс®) в течение 30 дней. Повторное исследование манифестной рефракции позволило приблизить ее к циклоплегической, выявившей скрытую часть гиперметропии в 2,25 и 2,5 дптр на правом и на левом глазах соответственно, а также гиперметропический астигматизм +0,75 дптр на правом глазу и +0,5 дптр на левом. Средняя кератометрия составила 41,5/41,75 соответственно. По данным 4-точечного

теста бинокулярное зрение с коррекцией сохранено, ведущего глаза нет. ВГД составило 16 мм рт. ст. на обоих глазах. После лечения максимально переносимая гиперметропическая коррекция без потери строк МКОЗ вдаль на оба глаза составила +2,0 дптр по сферическому компоненту и +0,5 дптр по цилиндрическому компоненту.

Была выполнена кераторефракционная операция с подъемом ранее сформированного клапана по технологии персонализированной субламеллярной кератоабляции с устранением индуцированных aberrаций и коррекцией зоны абляции относительно зрительной оси пациента. На первые сутки после проведенной операции НКОЗ на правом глазу составила 1,0, на левом — 0,8, через 1 месяц после операции НКОЗ

на обоих глазах составила 1,0, по данным авторефрактометрии на OD sph 0,00 cyl -0,25 175° на OS sph 0,00 cyl -0,50 Ax 155. По данным кератометрии средняя кривизна роговицы на обоих глазах составила 44,00 дптр. Циклоплегическая рефракция не превышала +0,5 по сферическому эквиваленту, что соответствует профессиональным требованиям пациента.

Данный клинический случай демонстрирует, что корректное определение циклоплегической рефракции, проведение фармакологической подготовки препаратом Мидримакс и выполнение КРХ с учетом анатомо-оптических параметров позволяет добиться высокого клинического результата даже у ранее прооперированных пациентов. Однако выполнение первичной операции по тем же принципам, вероятно, не потребовало бы дополнительных вмешательств и позволило бы обойтись одним этапом КРХ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, тактика коррекции гиперметропии методами КРХ требует комплексного подхода к оценке зрительных функций, медикаментозной подготовке к операции, тщательному выполнению хирургических этапов вмешательства и рациональному послеоперационному фармакологическому сопровождению. При подготовке пациентов с гиперметрической

рефракцией к лазерной коррекции зрения необходимо проведение предварительного терапевтического лечения привычного избыточного напряжения аккомодации комбинированными препаратами на основе тропикамида и фенилэфрина.

ВКЛАД АВТОРОВ:

Майчук Н.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Мушкова И.А. — концепция и дизайн исследования; Малышев И.С. — сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста; Образцова М.Р. — сбор и обработка материалов, анализ полученных данных.

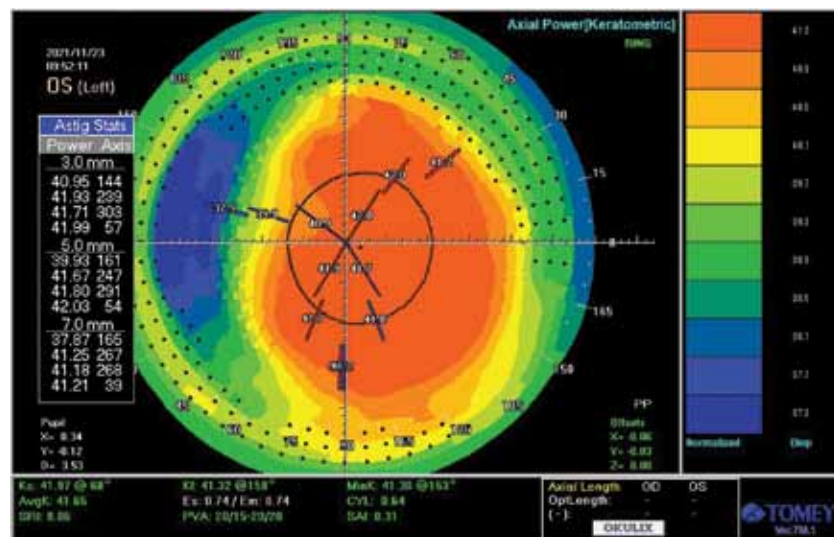


Рис. 7. Кератотопограмма левого глаза до выполнения докоррекции

Fig. 7. Keratotopogram of the left eye before additional correction

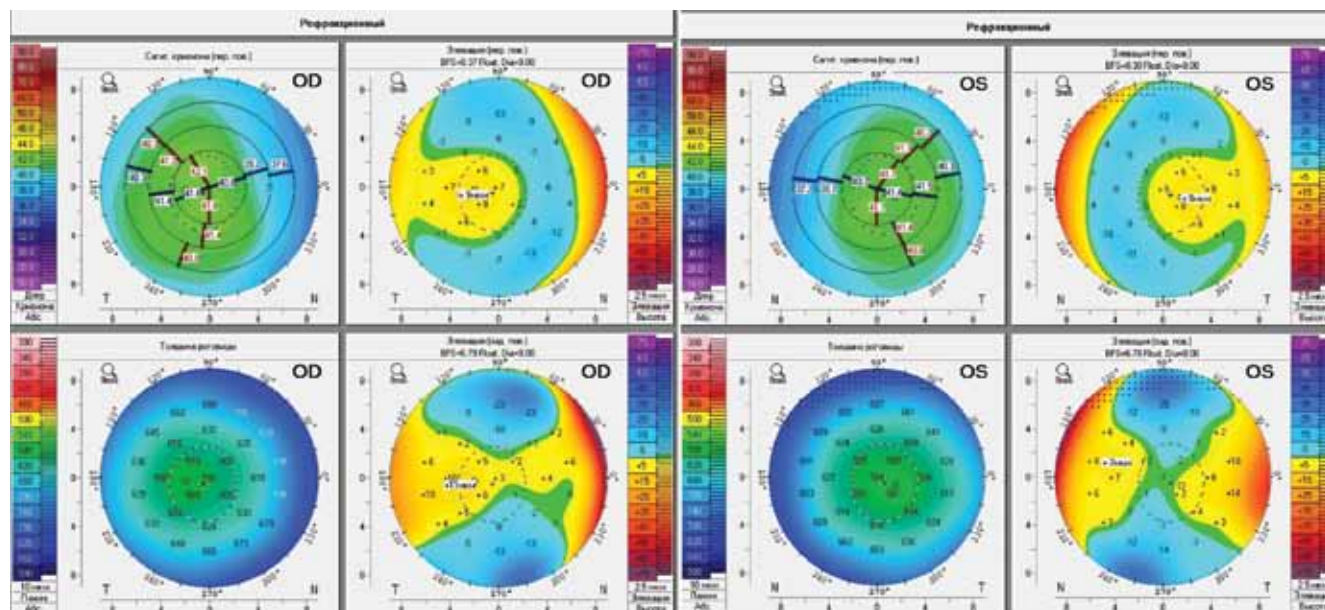


Рис. 8. Данные сагиттальной кривизны и толщины роговицы, элевации передней и задней поверхностей роговицы правого и левого глаз до операции

Fig. 8. Data of sagittal curvature and thickness of the cornea, elevation of the anterior and posterior surfaces of the cornea of the right and left eyes before surgery

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Мачехин В.А., Львов В.А. История развития рефракционной хирургии. *Вестник Тамбовского Университета*. 2014;19(4):1183–1185. [Machekhin V.A., Lvov V.A. History of the development of refractive surgery. *Tambov University Reports = Vestnik Tambovskogo Universiteta*. 2014;19(4):1183–1185 (In Russ.).]
2. Sekundo W., Kunert K., Russmann C. First efficacy and safety study of femtosecond lenticule extraction for the correction of myopia: six-month results. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2008;34(9):1513–1520. DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.05.033
3. Ozulken K., Ilhan C., Yuksel E. Preliminary effects of treating the half of high latent hyperopia on refractive and visual results of femtosecond laser-assisted in situ keratomileusis in subjects with hyperopia. *Int Ophthalmol*. 2020;(40):2361–2369. DOI: 10.1007/s10792-020-01421-5
4. Hyman L. Myopic and hyperopic refractive error in adults: an overview. *Ophthalmic Epidemiol*. 2007;14(4):192–197. DOI: 10.1080/09286580701535517
5. Куликова И.Л., Пикусова С.М., Авершина Л.А. Результаты коррекции гиперметропии с помощью лазерного in situ кератомилеза с фемтолазерным сопровождением (ФемтоЛАЗИК) *Современные технологии в офтальмологии*. 2019;5:200–203. [Kulikova I.L., Pikusova S.M., Avershina L.A. Results of correction of hypermetropia using laser in situ keratomileusis with femtolaser support (FemtoLASIK) Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2019;5:200–203 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-200-203
6. Shapovalov S.L., Kornysheva T.A. Accommodation ability of eye. Visual functions and their correction for the children. Moscow, 2005. P. 93–119.
7. Куликова И.Л., Шахматова И.П., Шахматова А.В., Таглова А.В. Комбинация рефракционной операции с хирургическим исправлением косоглазия у детей с гиперметропической анизометропией. *Российская детская офтальмология*. 2019;4:29–35. [Kulikova I.L., Shakhmatova I.P., Shakhmatova A.V., Taglova A.V. Combination of refractive surgery with surgical correction of strabismus in children with hypermetropic anisometropia. *Russian ophthalmology of children = Rossiyskaya detskaya oftalmologiya*. 2019;4:29–35 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2307-6658-2019-4-29-35
8. Паштаев Н.П., Куликова И.Л., Иванова Т.Г., Косороткина Т.И., Сусликов С.В. Комплексный метод лечения осложненной гиперметропии у детей и подростков: Практическое руководство. Чебоксары, 2005. С. 20. [Pashtaev N.P., Kulikova I.L., Ivanova T.G., Kosorotkina T.I., Suslikov S.V. A comprehensive method for the treatment of complicated hypermetropia in children and adolescents: A practical guide. Ed. IW. Cheboksary, 2005. P. 20 (In Russ.).]
9. Kirwan C., O'Keefe M., O'Mullane G.M., Sheehan C. Refractive surgery in patients with accommodative and non-accommodative strabismus: 1-year prospective follow-up. *Br J Ophthalmol*. 2010; 94(7):898–902. DOI: 10.1136/bjo.2009.162420
10. Куренков В.В., Маркова Е.Ю., Куренкова Н.В. О корректности применения технологий лазерной рефракционной хирургии у детей. *Офтальмология в России = Oftalmologiya*. 2016;13(1):44–50. [Kurenkov V.V., Markova E.Yu., Kurenkova N.V. On the correctness of the use of laser refractive surgery technologies in children. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya*. 2016;13(1):44–50 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2016-44-50
11. Куликова И.Л., Паштаев Н.П., Маслова Н.А. Пахиметрические и топографические изменения роговицы после кератомилеза с фемтолазерным сопровождением при гиперметропии у детей. *Вестник офтальмологии*. 2018;134(4):25–33. [Kulikova I.L., Pashtaev N.P., Maslova N.A. Pachymetric and topographic changes in the cornea after keratomileusis with femtolaser support in hypermetropia in children. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2018;134(4):25–33 (In Russ.).] DOI: 10.17116/oftalma201813404125
12. Diez-Feijóo E., Grau A., Abusleme E.I., Durán J.A. Clinical Presentation and Causes of Recurrent Corneal Erosion Syndrome. *Cornea*. 2014;33(6):571–575. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000111
13. Qazi M.A., Roberts C.J., Mahmoud A.M., Pepose J.S. Topographic and biomechanical differences between hyperopic and myopic laser in situ keratomileusis. *Cataract Refract Surg*. 2005;(31):48–59.
14. Чупров А.Д., Илюхин Д.А. Анализ результатов лазерной коррекции гиперметропии методом фемтоЛАЗИК. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;5:203–204. [Chuprov A.D., Ilyukhin D.A. Analysis of the results of laser correction of hyperopia using femtoLASIK. Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2016;5:203–204 (In Russ.).]
15. Кузнецова О.С., Балалин С.В. Анализ состояния аккомодации до и после ФемтоЛАЗИК у пациентов с гиперметропией. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2021;(78):113–118. [Kuznetsova O.S., Balalin S.V. Analysis of the state of accommodation before and after FemtoLASIK in patients with hypermetropia. *Journal of Volgograd State University = Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2021;78(1):113–118 (In Russ.).] DOI: 10.19163/1994-9480-2021-2(78)-113-118
16. Кузнецова О.С., Балалин С.В., Солодкова Е.Г. Послеоперационный синдром ложной миопизации у пациентов с гиперметропией после ФемтоЛАЗИК. *Современные технологии в офтальмологии*. 2020;4(15):330. [Kuznetsova O.S., Balalin S.V., Solodkova E.G. Postoperative syndrome of false myopization in patients with hyperopia after FEMTOLASIK Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2020;4(15):330 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2312-4911-2020-4-325-326
17. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А. Критерии постановки диагноза привычно-избыточного напряжения аккомодации на основании субъективных и объективных параметров аккомодации. *Российская педиатрическая офтальмология*. 2013;1:34–35. [Tarutta E.P., Tarasova N.A. Criteria for diagnosing habitually excessive tension of accommodation based on subjective and objective parameters of accommodation. *Russian Pediatric Ophthalmology = Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya*. 2013;1:34–35 (In Russ.).]
18. Татанова О.Ю., Дутчин И.В., Сорокин Е.Л. Влияет ли смещение зоны абляции относительно зрительной оси на послеоперационные сферические аберрации и аберрации кома при коррекции миопии слабой и средней степени по технологии фемтоЛАСИК. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;5:188–191. [Tatanova O.Yu., Dutchin I.V., Sorokin E.L. Does the displacement of the ablation zone relative to the visual axis affect postoperative spherical aberrations and coma aberrations during correction of mild and moderate myopia using femtoLASIK technology. Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2016;5:188–191 (In Russ.).]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Майчук Наталия Владимировна
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лазерной рефракционной хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-8740-3766>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Мушкова Ирина Альфредовна
доктор медицинских наук, заведующая отделом лазерной рефракционной хирургии
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-5601-8280>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Малышев Илья Сергеевич
ординатор
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-1035-1037>

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Образцова Мария Романовна
аспирант
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-9933-9754>

ABOUT THE AUTHORS

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Maychuk Natalia V.
PhD, senior researcher of the Laser refractive surgery department,
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8740-3766>

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Mushkova Irina A.
MD, head of the Laser refractive surgery department
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-5601-8280>

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Malyshev Ilya S.
resident
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-1035-1037>

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Obraztsova Maria R.
graduate student
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9933-9754>

ВЫБОР ВРАЧЕЙ-ОФТАЛЬМОЛОГОВ*, ПРОВЕРЕННЫЙ ВРЕМЕНЕМ

Ирифрин®  ¹

 ¹
ЛЕТ
МИДРИМАКС®

* Для лечения и профилактики прогрессирующей миопии ^{2,3,4,5}

1. Препарат Ирифрин® был зарегистрирован впервые в 2001 году.

Препарат Мидримакс® был зарегистрирован впервые в 2011 году.

2. По данным назначений врачей-офтальмологов России по показанию "Миопия" Prindex'Q1'21

3. Инструкция по медицинскому применению препарата Ирифрин® П N013268/01

4. Инструкция по медицинскому применению препарата Мидримакс® ЛП-000966

5. В составе комплексной терапии.

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ