

## Выявление факторов риска развития послеоперационного астенопического синдрома у пациентов с рефракционными нарушениями



И.А. Мушкова



Н.В. Майчук



А.Н. Каримова



Л.Т. Шамсетдинова

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Беснудниновский бульвар, 59а, Москва, 127474, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(2S):205–210

**Цель:** выявление факторов риска развития астенопического синдрома (АС) у пациентов с миопией средней и высокой степени после кераторефракционных операций (КРО). **Пациенты и методы.** У 122 двух пациентов (244 глаза) с миопией средней и высокой степени были проведены стандартное дооперационное обследование пациентов перед КРО и специальные методы: исследование запаса относительной аккомодации (ЗОА) и объема абсолютной аккомодации (ОАА), аккомодография. Характер зрения определяли на четырехточечном цветотесте Белостоцкого Е.М., Фридмана С.Я. на расстоянии 5,00 и 0,33 м, фузионные резервы — на синоптофоре. Анкетирование пациентов для определения наличия АС было проведено по опроснику CISS. **Результаты.** КРО во всех случаях прошли без осложнений. Через 1 неделю после КРО некорригированная острота зрения у всех пациентов была равна или превышала дооперационную максимально корригированную. По результатам анкетирования CISS пациенты были разделены на две группы: 88% — без АС, 12% — с признаками АС. Ретроспективный анализ дооперационных данных пациентов с АС показал, что прогностически неблагоприятным фактором у пациентов с миопией является сочетание отсутствия бинокулярного характера зрения с выраженным снижением фузионных резервов, запасов относительной аккомодации, объема абсолютной аккомодации. **Выводы.** У всех пациентов с миопией средней и высокой степенью отмечаются нарушения аккомодации, у 12,3% отсутствует бинокулярный характер зрения. Пациенты с послеоперационным АС характеризуются более выраженными нарушениями аккомодационной и бинокулярной функции по сравнению с пациентами без АС. Низкие фузионные резервы и отсутствие бинокулярного характера зрения препятствуют адаптации к результатам КРО и требуют выделения данной группы пациентов с необходимостью проведения функциональной предоперационной подготовки.

**Ключевые слова:** кераторефракционные операции, астенопический синдром, нарушение аккомодационной и бинокулярной функции

**Для цитирования:** Мушкова И.А., Майчук Н.В., Каримова А.Н., Шамсетдинова Л.Т. Выявление факторов риска развития послеоперационного астенопического синдрома у пациентов с рефракционными нарушениями. *Офтальмология*. 2018;15(2S):205–210. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-205-210>

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

**Конфликт интересов отсутствует**

# Detection of the Risk Factors for Postoperative Asthenopia in Patients with Refractive Disorders

I.A. Mushkova, N.V. Maychuk, A.N. Karimova, L.T. Shamsetdinova

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Beskudnikovskiy blvr., 59 a, Moscow, 127474, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2018;15(2S):205–210**

**Purpose:** to identify risk factors for the development of asthenopic syndrome (AS) in patients with moderate to high myopia after keratorefractive surgery (KRS). **Materials and methods.** 122 patients (244 eyes) with medium and high myopia underwent a standard pre-operative examination of patients before KRS. The special methods of examinations were the study of reserves of relative accommodation (RRA) and the volume of absolute accommodation (VAA), and the accommodation; the vision characteristics was determined on a four-point color test by E.B. Belostotsky, S.Y. Friedman. at distances of 5.00 and 0.33 m, fusional reserves — with synoptophor. Patients survey was held with CISS questionnaire to detect the presence of AS. **Results:** There were no complications after KRS in all cases. Uncorrected visual acuity was the same or higher than maximal corrected before surgery in 1 week after KRS. Patients were divided into 2 groups according to results of CISS survey: 88% — without AS, 12% — with signs of AS. Retrospective analysis of pre-operative data of the patients with AS has shown that a combination of an absence of binocular vision with a pronounced decrease in fusion reserves, reserves of relative accommodation and volume of absolute accommodation is prognostically unfavorable factors in patients with myopia. **Conclusion:** All patients with moderate and high myopia have the refractive errors, there is no binocular vision in 12.3% patients. More significant errors of accommodation and binocular function were registered in patients with postoperative AS vs. patients without AS. Low fusion reserves and absence of binocular vision don't allow to adopt for KRS results. This group of patients should be separated for pre-operative functional preparation.

**Keywords:** keratorefractive surgery, asthenopic syndrome, errors of accommodations and binocular function

**For citation:** Mushkova I.A., Maychuk N.V., Karimova A.N., L.T. Shamsetdinova. Detection of the Risk Factors for Postoperative Asthenopia in Patients with Refractive Disorders. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):205–210. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-205-210>

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

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

Миопия является одной из наиболее распространенных патологий органа зрения, ухудшающей качество жизни пациентов и затрудняющей выполнение многих профессиональных обязанностей [1, 2]. В последние годы отмечается устойчивая тенденция к росту распространенности данного вида аметропии в популяции ряда стран [3].

Одновременно наблюдается смена парадигмы и на место очков и контактных линз как основных способов оптической коррекции близорукости приходят бурно развивающиеся технологии кераторефракционной хирургии (КРХ), которые обладают высокой точностью, эффективностью, безопасностью, стабильностью и прогнозируемым результатом [4–7].

Несмотря на успехи эксимер-лазерной хирургии в коррекции широкого спектра рефракционных нарушений и достижении высокой остроты зрения, у ряда пациентов отмечается неудовлетворенность результатами кераторефракционных операций (КРО), обусловленная развитием транзиторных или персистирующих нежелательных явлений [8]. Проведенный анализ литературы и мониторинг отзывов в социальных сетях о результатах КРО позволяет судить о том, что основными жалобами пациентов являются синдром «сухого глаза», снижение зрения в сумерках или ночью, появление «кругов светорассеяния» и «засветов», регресс рефракционного эф-

фекта. Отдельную группу послеоперационных дискомфортных состояний составляют нарушения работы на близком расстоянии [9]. По данным различных авторов можно сделать вывод о том, что вероятность развития послеоперационного астенопического синдрома (АС) зависит от имевшейся оптической коррекции у пациента, а также состояния аккомодационной и бинокулярной функции до операции и вида хирургического вмешательства [10]. Шукин С.Ю. установил, что проведение эксимер-лазерной коррекции не приводит к улучшению функционирования нарушенной аккомодационной системы глаза в 15,6% случаев даже с учетом длительного восстановительного периода [2]. Писаревская О.В. пришла к выводу, что на фоне повышения целого ряда данных исследований после КРО отсутствуют улучшения показателей бинокулярного взаимодействия при его дооперационном расстройстве [11]. Ряд зарубежных авторов указывает, что даже при достижении высокой остроты зрения в результате КРО дооперационное нарушение бинокулярных функций может послужить причиной неудовлетворенности пациентов состоянием в послеоперационном периоде [9–12].

Предполагают, что в патогенезе развития АС лежит изменение анатомо-оптических параметров близорукого глаза в результате КРО, что приводит к возникновению новых аккомодационно-конвергенционных связей и может увеличить астенопические жалобы при работе

И.А. Мушкова, Н.В. Майчук, А.Н. Каримова, Л.Т. Шамсетдинова

Контактная информация: Шамсетдинова Лейля Тагировна [leylaara@gmail.com](mailto:leylaara@gmail.com)

на близком расстоянии в условиях детренированности аккомодационного аппарата глаза пациента [9, 11, 13].

Все вышеизложенное актуализирует поиск дооперационных маркеров прогнозирования развития послеоперационного АС. Это позволит выделить группу риска развития данного состояния и за счет превентивных мер, заключающихся в проведении функциональных тренировок аккомодационной и бинокулярной функции, «подготовить» оптический аппарат глаза пациента, что повысит удовлетворенность пациентов результатами КРО за счет снижения частоты АС.

Целью настоящего исследования явилось выявление факторов риска развития послеоперационного астенопического синдрома у пациентов с миопией средней и высокой степени.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Результаты исследования базируются на данных 122 пациентов (244 глаза) в возрасте от 20 до 25 лет. Критериями отбора явились наличие миопии средней и высокой степени (сферозэквивалент рефракции (СР) от  $-3,25$  до  $-10$  дптр), цилиндрический компонент рефракции менее 2 дптр, максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) 1,0 и выше, отсутствие сопутствующей патологии со стороны органа зрения.

Всем пациентам было проведено стандартное дооперационное обследование, согласно предусмотренному в отделе рефракционной лазерной хирургии МНТК МГ «рефракционному пакету». Были проведены специальные методы исследования аккомодационной и бинокулярной функций: запаса относительной аккомодации (ЗОА) с помощью пробной оправы и отрицательных сферических линз; объема абсолютной аккомодации (ОАА) с помощью аккомодометра АКА-01 (Россия); компьютерная аккомодография (Speedy-K ver. MF-1 (Righton, Япония)). Фузионные резервы определяли на синоптофоре, характер зрения с 0,33 и 5 м — на четырехточечном цветотесте Белостоцкого Е.М., Фридмана С.Я. У всех пациентов проводили анкетирование с помощью опросника CISS (Convergence Insufficiency Symptom Survey), которое позволяет количественно оценить степень выраженности АС. Для интерпретации полученных данных использовали следующие параметры: до 21 балла — АС отсутствует, 21 балл и выше — АС присутствует.

Обследование проводили до операции, а также через 1 неделю после КРО.

Для исключения возможного влияния состояния глазной поверхности на результаты обследования за неделю до операции были отменены МКЛ с проведением корректирующей терапии состояния глазной поверхности, за двое суток до операции проводили инстилляцию антисептика.

Для уменьшения количества переменных величин выбор метода КРО был универсальным во всех случаях и представлял собой персонализированную субламеллярную кератоабляцию по технологии ФемтоЛАЗИК по

данным волнового фронта, поскольку данная операция позволяет обеспечить максимально возможную остроту и качество зрения. Во всех случаях расчет целевой рефракции производили на эмметропию.

Все операции были проведены с помощью отечественного эксимерного лазера «Микроскан Визум» («Оптосистемы», Россия). Алгоритм абляции, персонализированной по данным волнового фронта, был рассчитан с помощью программного обеспечения «Платоскан». В обеих группах расчет операции производили таким образом, чтобы толщина резидуальной стромы после абляции составляла не менее 300 мкм. Роговичный клапан во всех случаях был сформирован с использованием фемтосекундного лазера Femto LDV Z6 (Carl Zeiss, Швейцария). Параметры клапана: толщина 100 мкм, диаметр 9,5 мм.

В послеоперационном периоде по результатам проведения анкетирования с помощью опросника CISS были сформированы ДВЕ группы: в первую группу были включены пациенты без АС, во вторую — с признаками послеоперационного АС.

Дальнейшее исследование заключалось в проведении ретроспективного анализа дооперационных характеристик пациентов, вошедших в группы с АС и без АС с целью выявления предикторов послеоперационной дезадаптации.

Результаты проведенных исследований обрабатывали методом вариационной статистики с помощью компьютерной программы Statistica 10. Различия выборок оценивали в соответствии с параметрическим распределением, используя при этом критерий Стьюдента. Различия между выборками считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Лазерная коррекция зрения у всех пациентов прошла без интра- и послеоперационных осложнений и во всех случаях через 1 неделю после операции была достигнута некорректированная острота зрения (НКОЗ), равная или превышающая дооперационную МКОЗ (табл. 1). Потери строк МКОЗ не было ни в одном случае, в 13 случаях была отмечена прибавка 1 строки МКОЗ, в 1 случае — двух строк МКОЗ относительно дооперационных величин. В 100% случаев отмечалось попадание в пределах  $\pm 1$  дптр, в 96,5% случаев — в пределах  $\pm 0,5$  дптр от планируемой рефракции.

Несмотря на достигнутые у всех пациентов высокие результаты по оптометрическим параметрам, через 1 неделю после операции по данным анкетирования CISS в 12% случаев (28 глаз) отмечались признаки развития АС (средний балл составил  $28,64 \pm 5,09$  при норме менее 21 балла). По отсутствию или наличию АС пациентов разделили на две группы: в первую группу вошли 108 пациентов без АС, во вторую — 14 пациентов с АС.

Анализ дооперационных показателей пациентов обеих групп позволил получить следующие результаты (табл. 2).

**Таблица 1.** Оптометрические данные до операции (д/о) и через неделю после операции (п/о)**Table 1.** Optometric examinations before and one week after surgery

Параметры / Parameters	M ± σ
Сферический эквивалент д/о (дптр) Spherical equivalent before surgery (D)	-5,92 ± 1,83
Некорригированная острота зрения д/о (дптр) Uncorrected visual acuity before surgery (D)	0,037 ± 0,01
Максимально корригированная острота зрения д/о (дптр) Best corrected visual acuity before surgery (D)	1,00 ± 0,05
Острота зрения через 1 неделю п/о (дптр) Visual acuity one week after surgery (D)	1,01 ± 0,06

**Таблица 2.** Дооперационные показатели исследований нарушений аккомодационной и бинокулярной функций**Table 2.** Preoperative parameters of studies of disorders of accommodative and binocular functions

Параметры Parameters	Группа 1 Group 1 M ± σ	Группа 2 Group 2 M ± σ	Возрастные нормы*** Age norms***
Запас относительной аккомодации (дптр) Stock of relative accommodation (D)	-2,46 ± 0,63* **	-1,29 ± 0,76* **	-4,00*
Объем абсолютной аккомодации (дптр) The volume of absolute accommodation (D)	5,08 ± 1,16* **	4,62 ± 1,38* **	8,00*
Коэффициент аккомодационного ответа (отн. ед.) Coefficient of accommodative response (r.u.)	0,39 ± 0,71*	0,40 ± 0,13*	0,52*
Коэффициент роста (отн. ед.) Coefficient of growth (r.u.)	0,39 ± 0,12*	0,37 ± 0,10*	0,52*
Коэффициент микрофлюктуаций (отн. ед.) The coefficient of microfluctuations (r.u.)	51,77 ± 6,59* **	61,71 ± 13,48* **	<54*
Фузионные резервы «+» (градусы) Fusional reserves «+» (degrees)	15,69 ± 4,03**	8,35 ± 2,24* **	16 ± 5*
Фузионные резервы «-» (градусы) Fusional reserves «-» (degrees)	-4,20 ± 2,14 **	-1,79 ± 1,31* **	-6 ± 2*

Примечание: p\* — статистическая достоверность по сравнению с возрастными нормами; p\*\* — статистическая достоверность по сравнению между группами; \*\*\* — возрастные нормы для пациентов 20–25 лет.

Note: p\* — statistical reliability in comparison with age norms; p\*\* — statistical reliability in comparison between groups; \*\*\* — age norms for patients 20–25 years old.

Дооперационное значение запасов относительной аккомодации (ЗОА) в первой группе (без АС) составило  $-2,46 \pm 0,63$  дптр, во второй группе (с АС) равнялось  $-1,29 \pm 0,76$  дптр, что в обоих случаях было существенно ниже возрастной нормы, причем у пациентов с АС данное снижение было более выраженным.

Объем абсолютной аккомодации (ОАА) в первой группе составил  $5,08 \pm 1,16$  дптр, во второй группе был равен  $4,62 \pm 1,38$  дптр, что ниже возрастной нормы, у пациентов с астенопическими жалобами отмечалось статистически достоверное снижение ОАА по сравнению с пациентами группы без жалоб.

При проведении объективной аккомодографии у пациентов первой и второй групп в предоперационном периоде получены следующие результаты: коэффици-

ент аккомодационного ответа (КАО, отн. ед.) составил  $0,39 \pm 0,71$  и  $0,40 \pm 0,13$ ; коэффициент роста (КР, отн. ед.) —  $0,39 \pm 0,12$  и  $0,37 \pm 0,10$ ; коэффициент микрофлюктуаций (КМФ, отн. ед.) —  $51,7 \pm 6,59$  и  $61,71 \pm 13,48$ , соответственно. По данным аккомодографии фиксировалось снижение показателей КАО и КР по сравнению с возрастными нормами в обеих группах, однако статистически достоверная разница между группами отсутствовала. В первой группе преобладали аккомодограммы по типу «слабости», для которых характерен нормальный уровень КМФ при сниженных КАО и КР, что свидетельствовало о детренированности аккомодационной мышцы. Во второй группе КМФ был повышен по сравнению с нормой, что объяснялось преобладанием у данных пациентов в 60,7% случаев аккомодограмм по типу «неустойчивости», свойственных для привычно-избыточного напряжения аккомодации (ПИНА), и свидетельствовало о переутомлении цилиарного тела.

До операции положительные фузионные резервы (ФР, градусы) в первой и второй группе составили в среднем  $15,69 \pm 4,03$  и  $8,35 \pm 2,24$ , соответственно, отрицательные фузионные резервы (ФР, градусы) в первой группе были равны в среднем  $-4,20 \pm 2,14$ , во второй группе составляли  $-1,79 \pm 1,31$ . В группе с астенопическим синдромом отмечено существенное снижение положительных и отрицательных ФР по сравнению с нормой и данными показателей пациентов без жалоб. В первой группе ФР определялись в пределах нормальных значений.

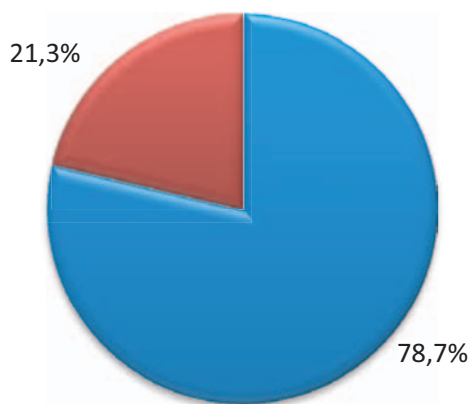
Анализ дооперационных аккомодограмм показал, что для первой группы (рис. 1) были характерны графики по типу «слабость» (78,7%) и «неустойчивость» (21,3%), во второй группе (рис. 2) преобладали графики, характерные для ПИНА (60,7%), а в 39,3% случаев — для слабости аккомодации. Нормальную аккомодограмму не смог продемонстрировать ни один пациент с миопией средней и высокой степени до операции.

Определение характера зрения показало, что у пациентов без АС до операции преобладал бинокулярный характер зрения (98,2%), а одновременный отмечался лишь у 1,8%. В группе с АС наиболее часто встречался одновременный характер зрения (85,8%), остальные варианты: бинокулярный и монокулярный характер зрения — были определены только у 7,1 и 7,1% пациентов, соответственно.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что у всех пациентов с миопией средней и высокой степени в дооперационном периоде отмечалось статистически достоверное по сравнению с возрастными нормами снижение показателей аккомодационной функции по данным как субъективных (ЗОА и ОАА), так и объективных методов (КАО, КР, КМФ). Однако в группе с АС оно было более выраженным по сравнению с первой группой (без АС), что подтверждено статистическим анализом ( $p < 0,05$ ). Аналогично в группе пациентов





■ Слабость Weakness ■ Неустойчивость Instability

Рис. 1. Анкомодограммы пациентов без астенопии

Fig. 1. Accommodograms of patients without asthenopia

с АС было выявлено статистически достоверное снижение показателей положительных и отрицательных фузионных резервов по сравнению с возрастными нормами и группой без АС.

Наиболее выраженное отличие между группами продемонстрировали результаты анализа дооперационного характера зрения: у пациентов с АС превалировал одновременный характер зрения, что из-за простоты выявления данного параметра может быть использовано в качестве скринингового предиктора развития АС после КРО.

Результаты исследований продемонстрировали, что нарушения показателей аккомодационной функции, низкие фузионные резервы и отсутствие бинокулярного характера зрения препятствуют адаптации к изменившимся анатомо-оптическим условиям после КРО. На основе полученных данных требуется пересмотр существующего алгоритма обследования пациентов, планирующих КРО, прицельный анализ вышеперечисленных параметров с целью выделения пациентов группы риска АС и необходимость их функциональной предоперационной подготовки.



■ Слабость Weakness ■ Неустойчивость Instability

Рис. 2. Анкомодограммы пациентов с астенопией

Fig. 2. Accommodograms of patients with asthenopia

## ВЫВОДЫ

1. У всех пациентов с миопией средней и высокой степенью отмечаются нарушения аккомодации с превалированием слабости аккомодации (76,6%) и ПИНА (23,4%), а бинокулярный характер зрения отсутствует в 12,3% случаев.

2. Ретроспективный анализ показал, что пациенты с послеоперационным АС (12% от обследованной группы) характеризуются более выраженными нарушениями аккомодационной и бинокулярной функции по сравнению с пациентами без АС.

3. Низкие фузионные резервы и отсутствие бинокулярного характера зрения препятствуют адаптации к результатам КРО и требуют выделения данной группы пациентов с необходимостью функциональной предоперационной подготовки.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Мушкова И.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование;  
 Майчук Н.В. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;  
 Каримова А.С. — сбор и обработка материала;  
 Шамсетдинова Л.Т. — сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Либман Е.С. Шахова Е.В., Мирошникова Е.К. Причины слепоты и слабовидения, потребность в медицинской реабилитации детей школьного возраста. *Офтальмологический журнал*. 1994;1:5–7. [Liebman E.S., Shakhova E.V., Miroshnikova E.K., Causes of blindness and blindness, the need for medical rehabilitation of school-age children. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)=Ovtalmologitschekij zhurnal*. 1994;1:5–7. (In Russ.)]
2. Шукин С.Ю. Повышение «качества зрительной жизни» пациентов после проведения эксимерлазерной коррекции близорукости. *Вестник медицинского стоматологического института*. 2012;2:54–57. [Schukin S.Yu. Increase “quality of visual life” of patients after excimer laser correction of myopia. *Bulletin of the Medical Stomatological Institute=Vestnik meditsinskogo stomatologicheskogo universiteta*. 2012;2:54–57. (In Russ.)]
3. Elie Dolgin. The myopia boom. Short-sightedness is reaching epidemic proportions. Some scientists think they have found a reason why. *Nature*. 2015;519:75–6.
4. Дога А.В., Мушкова И.А., Кишкин Ю.И., Майчук Н.В., Каримова А.Н., Демчинский А.М. Суббоуменовой фемтокератомилез с тканесохраняющей абляцией: анализ результатов и перспективы развития технологии при коррекции «сверхвысокой миопии». *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2015;20(3):550–554. [Doga A.V., Mushkova I.A., Kishkin U.I., Maychuk N.V., Karimova A.N., Demchinsky A.M. Sub-term femto-ceratomileus with tissue-preserving ablation: analysis of results and prospects of technology development with correction of “super-high myopia” Tambov University Reports=*Vestnik Tambovskogo Universiteta*. 2015;20(3):550–554. (In Russ.)]
5. Дога А.В., Мушкова И.А., Каримова А.Н., Кечин Е.В. Сравнительная оценка визуальных и рефракционных результатов коррекции миопии средней степени методом ФемтоЛАЗИК с использованием различных фемтолазерных установок. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2017;1(61):92–94. [Doga A.V., Mushkova I.A., Karimova A.N., Kechin E.V. Comparative evaluation of visual and refractive results of correction of medium degree myopia by FemtoLASIK using various femtolaser devices. *Journal of Volgograd State University=Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017;1(61):92–94. (In Russ.)]
6. Качалина Г.Ф., Кишкин Ю.И., Майчук Н.В., Тахчиди Н.Х., Оптимизированный подход к эксимерлазерной коррекции миопии. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2012;12(148):90–93. [Kachalina G.F., Kishkin U.I., Maychuk N.V., Tahchidi N.C., Optimized approach to excimer laser correction of myopia. *Annals of Orenburg State University=Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2012;12(148): 90–93. (In Russ.)]
7. Костенев С.В., Черных В.В. Фемтосекундная лазерная хирургия. Принципы и применение в офтальмологии. Москва; Новосибирск: Наука; 2012:105.

- [Kostenev S.V., Chernykh V.V. Femtosecond laser surgery. Principles and applications in ophthalmology. Moscow; Novosibirsk: The science=Nauka;2012:105. (In Russ.)]
8. Airiani S. Accommodative Spasm After Laser-Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK) *Amer. J. Ophthalmology*. 2006;141(6): 1163–4.
  9. Lucas E., Bentley C.R., Aclimandos W.A. The effect of surgery on the AC/A ratio. *Eye*. 1994; 8:109–14.
  10. Godts, D., Trau, R., & Tassignon, M. J. Effect of refractive surgery on binocular vision and ocular alignment in patients with manifest or intermittent strabismus. *The British Journal of ophthalmology*. 2006;90:1410–3. DOI: 10.1136/bjo.2006.090902
  11. Писаревская О.В., Михалевич И.М. Закономерности и механизмы изменений структурно-функционального состояния зрительной системы у пациентов с миопией высокой степени после лазерного кератомилеза и бинариметрии. *Бюллетень ВЧЦ СО РАМН*. 2009;5–6:69–70. [Pisarevskaya O.V., Mikhalevich I.M. Patterns and mechanisms of changes in the structural and functional state of the visual system in patients with high degree of myopia after laser keratomileusis and binarimetry. Bulletin of the East Siberian Scientific Center SBRAMS=Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk. 2009;5–6:69–70. (In Russ.)]
  12. Anera R., Jimenez J., Villa C., Rodriguez-Marin F., Gutierrez R. Technical note: Pre-surgical anisometropia influences post-LASIK binocular mesopic contrast sensitivity function. *Ophthalmic Physiol Optics*. 2007;27:210–2.
  13. Prakash G. Accommodative spasm after laser-assisted in situ keratomileusis (LASIK). *Amer. J. Ophthalmology*. 2007.143(3):122–3.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министрства здравоохранения Российской Федерации  
Мушкова Ирина Альфредовна  
доктор медицинских наук  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127474, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министрства здравоохранения Российской Федерации  
Майчук Наталия Владимировна  
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127474, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министрства здравоохранения Российской Федерации  
Каримова Аделя Насибуллаевна  
кандидат медицинских наук, научный сотрудник  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127474, Российская Федерация  
ORCID 0000-0001-6926-7780

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министрства здравоохранения Российской Федерации  
Шамсетдинова Лейля Тагировна  
клинический аспирант  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127474, Российская Федерация  
ORCID 0000-0003-3510-4689

## ABOUT THE AUTHORS

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Mushkova Irina A.  
MD, PhD  
Beskudnikovsky blvrd, 59a, Moscow, 127474, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Maychuk Nataliya V.  
PhD senior researcher  
Beskudnikovsky blvrd, 59a, Moscow, 127474, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Karimova Adelya N.  
PhD, researcher  
ORCID 0000-0001-6926-7780  
Beskudnikovsky blvrd, 59a, Moscow, 127474, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Shamsetdinova Leylya T.  
clinical graduate student  
ORCID 0000-0003-3510-4689  
Beskudnikovsky blvrd, 59a, Moscow, 127474, Russia