

Первые клинические результаты имплантации модульной интраокулярной линзы



Е.Н. Батьков



Т.Ф. Артемьева



Н.П. Паштаев



Н.А. Поздеева

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТН “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
проспект Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(2):240–244

Введение. Популяционные исследования последних лет показывают устойчивый рост вторичной замены интраокулярной линзы (ИОЛ), в том числе по рефракционным и иным оптическим показаниям. Для снижения рисков осложнений, связанных с заменой ИОЛ, нами предложена модель модульной ИОЛ со сменной оптикой. **Цель:** предварительный анализ клинических результатов имплантации модульной ИОЛ. **Пациенты и методы.** В период с августа 2018 по февраль 2020 г. были прооперированы 5 пациентов с различными формами катаракты с использованием модульной ИОЛ новой конструкции. Модульная ИОЛ состоит из двух частей — гаптической и оптической, выполненных из одного эластичного материала на основе акрила с гидрофобными свойствами. Гаптическая часть представлена замкнутым кольцом и двумя разомкнутыми равноудаленными петлями, составляющими монолитный комплекс. Гаптическое кольцо с выступами служит ложем для фиксации оптической части. В рамках исследования оценивали процедуру имплантации и сборки ИОЛ, развитие возможных интра- и ранних послеоперационных осложнений. **Результаты.** Первая имплантация модульной ИОЛ, выполненная с использованием стандартных расходных материалов и инструментов, прошла без осложнений. Нами не было отмечено царапин, отрывов и других механических повреждений ни гаптической, ни оптической части. При одномоментной имплантации оптический диск, фиксированный в гаптическом кольце, сохранял нужное положение после прохождения через узкий канал инжектора. В раннем послеоперационном периоде специфических осложнений, связанных с модульной линзой, отмечено не было. Оптический диск занимал правильное положение, ограниченный фиксирующими элементами гаптического кольца. **Заключение.** Первые результаты клинического применения новой модульной ИОЛ продемонстрировали возможность успешной безопасной имплантации сборной ИОЛ как в раздельном, так и в собранном *ex vivo* виде.

Ключевые слова: интраокулярная коррекция, хирургия катаракты, эксплантация ИОЛ, замена ИОЛ, рефракционная ошибка

Для цитирования: Батьков Е.Н., Артемьева Т.Ф., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А. Первые клинические результаты имплантации модульной интраокулярной линзы. *Офтальмология*. 2021;18(2):240–244. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-2-240-244>

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

Конфликт интересов отсутствует



First Clinical Results of Modular Intraocular Lens Implantation

E.N. Batkov, T.F. Artemyeva, N.P. Pashtayev, N.A. Pozdeyeva

Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Traktorstroitelei ave., 10, Cheboksary, 42808, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(2):240-244

Introduction. Recent population studies reveal steady growth in intraocular lens (IOL) exchanges including those for refractive and other optical reasons. To lower complication risks related to IOL exchange, we introduced a modular IOL model with replaceable optical part. **Purpose:** preliminary analysis of modular IOL implantation clinical results. **Patients and methods.** From August 2018 to February 2020, five patients as part of their surgical treatment for various forms of cataract received newly designed modular IOLs. The modular IOL is composed of two separate parts — haptic and optic, manufactured from the same elastic acrylic material with hydrophobic properties. The haptic includes a closed ring and a pair of open equally distant loops in a unified design. The haptic ring with projections serves as a base for optical disk. The current study evaluated characteristics of the IOL implantation and assembly process, as well as possible development of intra- and early postoperative complications. **Results.** First implantations of the modular IOL accomplished using standard surgical instrumentation and disposables passed without complications. We did not observe scratches, breaks or any other mechanical damage to neither haptic, nor optical parts. During simultaneous implantation, optical disks fixated in haptic rings preserved their due positioning after transiting through slender injector channel. There were no specific, modular-IOL related complications in the early postoperative period. The optical disk maintained correct location, delimited by fixation leaflets of the haptic ring. **Conclusion.** Early results for clinical application of the novel modular IOL demonstrated feasibility of its safe implantation in disassembled and preassembled modes.

Keywords: intraocular correction, cataract surgery, IOL explantation, IOL exchange, refractive error

For citation: E.N. Batkov, Artemyeva T.F., Pashtayev N.P., Pozdeyeva N.A. First Clinical Results of Modular Intraocular Lens Implantation. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(2):240-244. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-2-240-244>

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

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Популяционные исследования последних лет показывают, что относительная частота замены ИОЛ в мировой офтальмологической практике постепенно снижается [1, 2]. Однако в абсолютном выражении за счет роста числа первичной имплантации наблюдается устойчивый рост вторичной замены ИОЛ. И хотя в большинстве случаев поводом для замены заднекамерной ИОЛ служит децентрация/дислокация, второй по значимости причиной остаются рефракционные ошибки [1–5]. За счет роста ожиданий со стороны пациента и хирурга в отношении соблюдения требования не быть зависимым от очков при большем распространении мультифокальной коррекции наблюдается расширение показаний к замене ИОЛ по рефракционным соображениям [5, 6]. Кроме того, массовое признание кераторефракционной хирургии увеличило долю катарактальных пациентов, частота достижения рефракционных целей у которых объективно ниже. Для снижения риска осложнений, связанных с заменой ИОЛ, нами была предложена модель модульной ИОЛ со сменной оптикой (патент RU 2629543, приоритет от 06.10.2016). В статье приведены первые результаты клинического применения данной линзы.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Пациенты

Критериями включения пациентов в исследование было наличие зрительной значимой катаракты, возможность получения информированного добровольного согласия. К имплантации не допускались случаи

клинически значимой дистрофии роговицы, слабости zonularного аппарата, интраоперационных осложнений, препятствующих безопасной эндокапсулярной фиксации ИОЛ. Всего в работе отражены результаты имплантации модульной ИОЛ у 5 пациентов. Их возраст-половой состав и сопутствующая офтальмопатология приведены в таблице. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 204/29082019 от 29.08.2019).

ИОЛ

Модульная ИОЛ состоит из двух частей — гаптической и оптической, выполненных из одного эластичного материала на основе акрила с гидрофобными свойствами (рис.). Гаптическая часть состоит из замкнутого кольца и двух разомкнутых равноудаленных петель, составляющих монокристаллический комплекс. Поперечное сечение гаптического кольца характеризуется одинаковым по величине по всей окружности кольца выступом по задней поверхности и наличием лепесткообразных выступов по передней поверхности. Гаптическое кольцо с выступами служит ложем для фиксации оптической части. На периферии оптической части имеются два отверстия для упрощения манипуляций. Общий диаметр импланта — 13 мм, оптического диска — 5,5 мм. Производитель модульной ИОЛ — ООО «Репер-НН» (Н. Новгород, Россия).

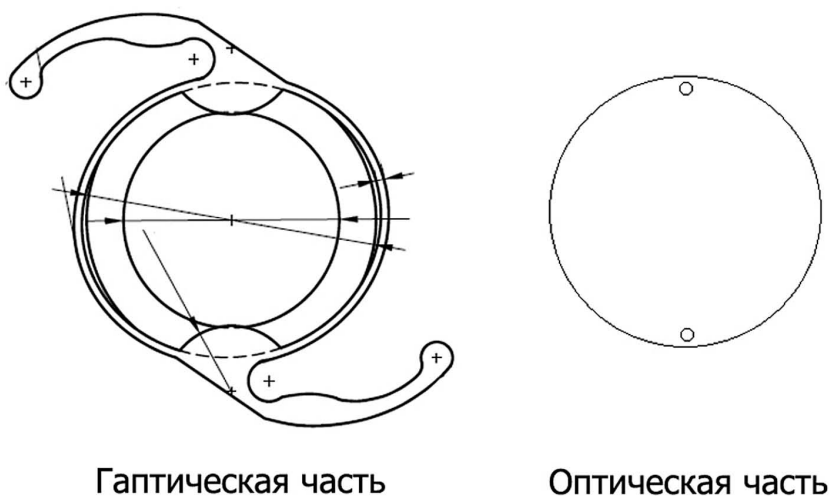
Имплантация

Имплантацию ИОЛ выполняли в ходе рутинной операции ультразвуковой факоэмульсификации катаракты. После эвакуации хрусталикового вещества из капсульной сумки в переднюю камеру, заполненную

E.N. Batkov, T.F. Artemyeva, N.P. Pashtayev, N.A. Pozdeyeva

Contact information: Batkov Yevgeniy N. ybatkov@ya.ru

First Clinical Results of Modular Intraocular Lens Implantation



Гаптическая часть

Оптическая часть

Рис. Схематическое изображение компонентов модульной ИОЛ

Fig. Schematic representation of modular IOL components (haptic and optical parts)

вискоэластичным хирургическим раствором «Визитон-ПЭГ» (ООО «НЭП Микрохирургия глаза», Россия), с помощью инжектора Comport C (RET Inc, Южная Корея) через роговичный тоннель 2,4 мм ИОЛ имплантировали в капсульную сумку. В ходе первых трех случаев имплантации гаптическую и оптическую часть вводили отдельно друг от друга. Первым этапом инъецировали гаптическую часть. Во всех случаях соблюдалась переднезадняя полярность импланта таким образом, чтобы фиксационные лепестки гаптической части были ближе к переднему полюсу глазного яблока. После ее корректного расправления в капсульном мешке в переднюю камеру инжектором имплантировали оптический диск и проводили интраокулярную сборку ИОЛ. Для этого крючком-манипулятором Sinskey подгибали один фиксационный лепесток и под него вводили край оптического диска. Противоположный край оптики также укладывали под временно отогнутый второй фиксационный лепесток. Удаление вискоэластика и герметизацию разрезов проводили обычным способом.

В последних двух случаях модульную ИОЛ имплантировали одномоментно в собранном виде. Для имплантации использовали расходные материалы, указанные для раздельной имплантации. Сборку линзы проводили *ex vivo* на картридже инжектора перед имплантацией.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первые имплантации модульной ИОЛ, выполненные с использованием стандартных расходных материалов и инструментов, прошли без осложнений. Нами не было отмечено царапин, отрывов и других механических повреждений ни гаптической, ни оптической части. При одномоментной имплантации задействованные оптические диски силой 18 и 20 диоптрий, фиксированные в гаптическом кольце, сохранили нужное положение после прохождения через узкий канал инжектора. Дополнительные интраокулярные манипуля-

ции для репозиции оптического диска в данных случаях не потребовались.

Среднее время, затраченное на сборку импланта, составило 2–3 минуты, что в общем временном регламенте вмешательства не занимало существенной доли.

В раннем послеоперационном периоде специфических осложнений, связанных с модульной линзой, отмечено не было. На трех глазах в первые 1–2 дня наблюдалась незначительная воспалительная реакция в виде небольшой взвеси клеток, что полностью объяснялось тяжестью перенесенного вмешательства и было купировано инстилляционной терапией. Оптический диск занимал правильное положение, ограниченное фиксирующими элементами гаптического кольца.

Оценка зрительных результатов не входила в рамки данной работы, поскольку при отборе пациентов на имплантацию не исключали пациентов с сопутствующей патологией (табл.).

Большинство клинических наблюдений было ограничено моментом выписки или 2-месячным сроком после имплантации. Единственный случай со сроком наблюдения в один год при клиническом обследовании продемонстрировал наличие преципитатов на поверхности ИОЛ, а также незначительного фиброза задней капсулы хрусталика. Подобное наблюдение само по себе не может положительно характеризовать имплант, тем не менее сопутствующий активный хронический увеит объясняет возникновение преципитатов, а в сочетании с относительно молодым для катарактальной хирургии возрастом пациента вполне оправдывает помутнение задней капсулы. Дальнейшее наблюдение за другими пациентами и привлечение новых позволит провести более точную оценку увеальной и капсульной биосовместимости модульной ИОЛ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Основная цель данной работы состояла в демонстрации возможности безопасной имплантации новой двухкомпонентной модели ИОЛ. На этапе раннего послеоперационного периода нами была показана клиническая состоятельность ИОЛ предложенного дизайна.

Идея сборного интраокулярного имплантата, упрощающего при необходимости коррекцию рефракционного результата, не является ни новой, ни уникальной [7]. На данный момент стадии клинической реализации достигли следующие модели. Мультикомпонентная ИОЛ Theodore Werblin [7] стала идеологическим продолжением принципа одномоментной имплантации piggy-back. Автор предложил объединить не два, а целых три импланта в одном, при этом к базовой линзе крепятся еще два дополнительных оптических элемента

Таблица. Клинико-демографическая характеристика пациентов

Пол	Возраст, лет	Сопутствующий диагноз	Острота зрения при выписке	Сроки отдаленного наблюдения	Особенности	Острота зрения на момент последнего наблюдения
ж	29	Хронический вялотекущий увеит, макулярный отек, эпиретинальный фиброз	0,09 sph +2,00D = 0,2	12 месяцев	Преципитаты на поверхности ИОЛ, небольшой фиброз задней капсулы	0,03 sph +1,75D = 0,08
ж	79	Первичная закрытоугольная II–IIIa-b под медикаментами глаукома, сенильная макулодистрофия	0,5 н/к	2 дня	-	-
м	70	Оперированный макулярный разрыв, диабетическая ретинопатия, гипертоническая ангиопатия сетчатки	0,5 н/к	1 день	-	-
м	89	Подвывих хрусталика, первичная открытоугольная IIa под медикаментами глаукома	0,05–0,06 эксц. н/к	2 месяца	Без особенностей	0,1 эксц. sph +2,00D cyl -2,00D ax 81° = 0,32
ж	79	Возрастная макулярная дегенерация, частичная атрофия зрительного нерва	0,8 н/к	1 день	-	-

Примечание: ж — женский, м — мужской, sph — сфера, cyl — цилиндр, ax — ось, D — диоптрия, н/к — не корригирует, эксц. — эксцентрично.

Table. Clinical and demographic characteristics of the patients

Gender	Age, years	Concurrent diagnosis	Visual acuity at discharge (decimal)	Follow-up duration	Details	Visual acuity at last follow-up (decimal)
F	29	Chronic uveitis, macular edema, epiretinal fibrosis	0.09 sph +2.00D = 0.2	12 moths	Precipitates on IOL surface, limited fibrosis of the posterior capsule	0.03 sph +1.75D = 0.08
F	79	Primary angle closure glaucoma, age-related macular degeneration	0.5	2 days	None	-
M	70	S/p macular hole surgery, diabetic and hypertensive retinopathy	0.5	1 day	None	-
M	89	Lens subluxation, primary open angle glaucoma	0.05–0.06 eccentric	2 months	None	0.1 sph +2.00D cyl -2.00D ax 81° = 0.32 eccentric
F	79	Age-related macular degeneration, partial optic nerve atrophy	0.8	1 day	None	-

Note: F — female, M — male, sph — sphere, cyl — cylinder, ax — axis, D — diopter, s/p — status post.

для тонкой настройки рефракции. В последующем была реализована и доведена до клинической практики модель с двумя оптическими элементами на базе гидрофильного акрилового материала [8]. Количество описанных в литературе клинических наблюдений пока ограничено, но во всех случаях сообщается об отсутствии интралинтулярного помутнения и стабильной фиксации дополнительного оптического компонента. На 25 глазах была успешно продемонстрирована возможность замены фронтальной оптики без серьезных осложнений на сроке 3 месяца после первичной имплантации [9].

Гидрофобная акриловая модульная линза Harmoni Total имеет гаптический элемент и съемную оптическую часть, что полностью исключает риски интралинтулярного помутнения. Продукт компании ClarVista Medical прошел масштабную экспериментальную проверку, выявившую биосовместимость, стабильность фиксации и возможность безопасной замены оптического компонента [10–12].

В клиническом исследовании линзы Harmoni Total сообщается о 114 имплантациях, вошедших в итоговые результаты. 65 человек (II когорты) из этой группы через 3 месяца после первичной имплантации приняли решение о замене оптики для улучшения рефракционного результата. Нужно отметить, что процент попадания в 0,5 D от целевой рефракции у всех пациентов перед решением о замене или сохранении исходной оптики составил не характерные для обычной практики 19,6 %,

в пределах 1,0 D — 52,7 %. Через 1 год после замены оптического компонента во II когорте доля достигших первой (77,4 %) и второй (95,2 %) цели предсказуемо увеличилась. В то же время соответствующие параметры для парного глаза, в который была имплантирована стандартная монолитная ИОЛ, через 1 год после имплантации составляли 72,2 и 97,2 %¹. При отсутствии результатов формальной статистической обработки невозможно говорить о строгой научной значимости, полученной авторами в отношении различий между группами, но очевидно, что рефракционная точность со стандартной ИОЛ не отличается от таковой у пациентов с замененной оптикой настолько, чтобы оправдать использование нестандартной ИОЛ в этой группе пациентов, по всей видимости, неотягощенной факторами риска рефракционных ошибок.

Более жизнеутверждающей выглядит статистика осложнений: один случай разрыва задней капсулы в I когорте (модульная линза, без замены), по одному случаю эндофтальмита и субретинальной неоваскулярной мембраны на парном глазу со стандартной ИОЛ можно отнести к фоновому уровню. Несколькостораживающей может показаться частота синдрома сухого глаза — 9,2 % во II когорте, 3,92 % — в I и 4,39 % на парном глазу. Вероятно, это можно объяснить более длительной

¹ ClinicalTrials.gov. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). 2000 Feb 29. Identifier NCT02521766, A Clinical Investigation of the ClarVista HARMONI™ Modular Intraocular Lens Implant Following Cataract Surgery; 2020 May 14 [cited 2020 Jun 21]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/results/NCT02521766>

инстилляцией лекарственных препаратов после двух идущих друг за другом вмешательств.

Полученные нами клинические результаты на данном этапе являются предварительными и не обладают необходимой глубиной охвата ключевых вопросов, раскрытых в исследованиях с моделями линз схожей конструкции. С учетом ограниченного периода и количества наблюдений в настоящее время невозможно вынести однозначное мнение по поводу долгосрочной стабильности положения сменного оптического диска в гаптическом кольце и рефракционного результата, легкости и атравматичности замены оптического компонента на отдаленных после первичной имплантации сроках.

Вместе с тем наши первые результаты продемонстрировали принципиальную возможность имплантации новой модели ИОЛ модульной конструкции. Выглядит перспективной осуществимость имплантации линзы в собранном виде. Сборку ИОЛ вне глаза следует

считать предпочтительной, поскольку такой подход уменьшает объем и время интраокулярных манипуляций. Дальнейшая работа продемонстрирует наличие или отсутствие потенциальных диоптрийных ограничений при имплантации собранной *ex vivo* линзы: диски высокой диоптрийности из-за большей жесткости могут выпадать из гаптического кольца при инъектировании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первые результаты клинического применения новой модульной ИОЛ продемонстрировали возможность успешной безопасной имплантации сборной ИОЛ как в раздельном, так и в собранном виде.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Батьков Е.Н. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста;
Артемяева Т.Ф. — сбор и обработка материала, написание текста;
Паштаев Н.П. — концепция и дизайн исследования, редактирование;
Поздеева Н.А. — редактирование.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Szigiato A.A., Schlenker M.B., Ahmed I.I. Population-based analysis of intraocular lens exchange and repositioning. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2017 Jun 1;43(6):754–760. DOI: 10.1016/j.jcrs.2017.03.040
- Bothun E.D., Cavalcante L.C., Hodge D.O., Patel S.V. Population-based incidence of intraocular lens exchange in Olmsted County, Minnesota. *American journal of ophthalmology*. 2018 Mar 1;187:80–86. DOI: 10.1016/j.ajo.2017.12.016
- Leysen I., Bartholomeeusen E., Coeckelbergh T., Tassignon M.J. Surgical outcomes of intraocular lens exchange: five-year study. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2009 Jun 1;35(6):1013–1018. DOI: 10.1016/j.jcrs.2009.01.024
- Jin G.J., Crandall A.S., Jones J.J. Changing indications for and improving outcomes of intraocular lens exchange. *American journal of ophthalmology*. 2005 Oct 1;140(4):688–e1. DOI: 10.1016/j.ajo.2005.05.015
- Jones J.J., Jones Y.J., Jin G.J. Indications and outcomes of intraocular lens exchange during a recent 5-year period. *American Journal of Ophthalmology*. 2014 Jan 1;157(1):154–162. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.08.019
- Fernández-Buenaga R., Alió J.L., Pinilla-Cortés L., Barraquer R.I. Perioperative complications and clinical outcomes of intraocular lens exchange in patients with opacified lenses. *Græfe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2013 Sep 1;251(9):2141–2146. DOI: 10.1007/s00417-013-2411-7
- Werblin T.P. Multicomponent intraocular lens. *J Refract Surg*. 1996;12(1):187–189. DOI: 10.3928/1081-597X-19960101-33
- Portaliou D.M., Grentzelos M.A., Pallikaris I.G. Multicomponent intraocular lens implantation: two-year follow-up. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2013;39(4):578–584. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.11.020
- Uy H.S., Tesone-Coelho C., Ginis H. Enhancement-procedure outcomes in patients implanted with the PreciSight multicomponent intraocular lens. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*. 2019;13:107. DOI: 10.2147/OPHTH.S188383
- SooHoo J.R., Lane S.S., Cionni R.J., Berdahl J.P., Sussman G.R., Kahook M.Y. Comparison of stability between a modular intraocular lens system and a single-piece hydrophobic acrylic intraocular lens. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2016 Dec 1;42(12):1821–1825. DOI: 10.1016/j.jcrs.2016.09.022
- Guan J.J., Kramer G.D., MacLean K., Farukhi A., Li H., Reiter N.E., Werner L., Mamalis N. Optic replacement in a novel modular intraocular lens system. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 2016 Dec;44(9):817–823. DOI: 10.1111/ceo.12786
- Ludlow J., Nguyen J., Aliancy J., Masino B., Ha L., Werner L., Mamalis N. Long-term uveal and capsular biocompatibility of a novel modular intraocular lens system. *Acta ophthalmologica*. 2018 Jun;96(4):e427–433. DOI: 10.1111/aos.13674

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Батьков Евгений Николаевич
кандидат медицинских наук, заместитель директора по организационно-клинической работе
просп. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-1384-8142>

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Артемяева Татьяна Федоровна
врач-офтальмолог
просп. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Паштаев Николай Петрович
доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе
просп. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0001-7941-2996>

Чебоксарский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Поздеева Надежда Александровна
доктор медицинских наук, директор
просп. Тракторостроителей, 10, Чебоксары, 428028, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-3637-3645>

ABOUT THE AUTHORS

Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Batkov Yevgeniy N.
PhD, deputy clinical director
Traktorstroitelei ave., 10, Cheboksary, 42808, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-1384-8142>

Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Artemyeva Tatyana F.
ophthalmologist
Traktorstroitelei ave., 10, Cheboksary, 42808, Russian Federation

Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Pashtayev Nikolay P.
MD, Professor, deputy director for science
Traktorstroitelei ave., 10, Cheboksary, 42808, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-7941-2996>

Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Pozdeyeva Nadezhda A.
MD, director
Traktorstroitelei ave., 10, Cheboksary, 42808, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-3637-3645>