ISSN 1816-5095 (print); ISSN 2500-0845 (online)
https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-185-190

поступила 17.02.22
was received 17.02.22

Клинический случай факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы у пациента с задним кератоконусом

В.Н. Трубилин[1] Е.И. Беликова[1,2] А.А. Сологубов[1]

[1] Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

[2] Глазная клиника доктора Беликовой
просп. Буденного, 26, корп. 2, Москва, 105118, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ **Офтальмология. 2023;20(1):185–190**

Цель: представить клинический случай факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы у пациента с задним кератоконусом. **Клинический случай.** В клинику обратился пациент 58 лет с жалобами на постепенное снижение зрения обоих глаз вдаль и вблизи в течение последних 2-х лет. Был проведен ряд стандартных инструментальных обследований и Шеймпфлюг-кератотопография, диагностирована начальная возрастная катаракта, гиперметропия средней степени, сложный гиперметропический астигматизм, задний кератоконус, периферическая хориоретинальная дистрофия. **Результаты и обсуждение.** Для достижения высоких зрительных функций и коррекции пресбиопии пациенту была предложена операция факоэмульсификации с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы (ИОЛ) Oculentis на правом глазу и мультифокальной торической ИОЛ Oculentis на левом. **Заключение.** Результат хирургического лечения показал универсальность мультифокальной ИОЛ Oculentis в некоторых нестандартных случаях и состояниях роговицы.

Ключевые слова: факоэмульсификация, мультифокальная интраокулярная линза, кератоконус, задняя эказия роговицы, интраокулярная коррекция, торическая ИОЛ

Для цитирования: Трубилин В.Н., Беликова Е.И., Сологубов А.А. Клинический случай факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы у пациента с задним кератоконусом. *Офтальмология.* 2023;20(1):185–190. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-185-190

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

Конфликт интересов отсутствует

Clinical Case of Cataract Phacoemulsification with Implantation of a Multifocal Intraocular Lens in a Patient with Posterior Keratoconus

V.N. Trubilin[1], E.I. Belikova[1,2], A.A. Sologubov[1]

[1] Academy of Postgraduate Education of Federal Medical Biological Agency
Volokolamskoye highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

[2] Eye Clinic of Doctor Belikova
Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation

CC BY 4.0

ABSTRACT **Ophthalmology in Russia. 2023;20(1):185–190**

Purpose: to provide a clinical case of cataract phacoemulsification with implantation of a multifocal intraocular lens (IOL) in a patient with posterior keratoconus. **Clinical case.** A 58-year-old patient came to the clinic with complaints of decreased visual acuity in both eyes over the past 2 years. A series of standard instrumental examinations and Scheimpflug keratotopography were performed. An initial age-related cataract, moderate hyperopia, complex hyperopic astigmatism, posterior keratoconus, and peripheral chorioretinal dystrophy was diagnosed. **Results and discussion.** To achieve high visual functions and correct presbyopia, the patient was offered phacoemulsification surgery with implantation of a multifocal intraocular lens (IOL) Oculentis in the right eye and a multifocal toric one in the left one. **Conclusion.** The result of our surgical treatment showed the multipurpose of the multifocal IOL Oculentis in some non-standard cases and conditions of the cornea.

Keywords: phacoemulsification, multifocal intraocular lens, keratoconus, posterior corneal ectasia, intraocular correction, toric IOL

For citation: Trubilin V.N., Belikova E.I., Sologubov A.A. Clinical Case of Cataract Phacoemulsification with Implantation of a Multifocal Intraocular Lens in a Patient with Posterior Keratoconus. *Ophthalmology in Russia.* 2023;20(1):185–190. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-1-185-190

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

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Кератоконус — хроническое заболевание, которое является наиболее распространенной формой дистрофии роговицы и имеет тенденцию к прогрессированию. Морфологически это проявляется во всех слоях роговицы и приводит к ее истончению, растяжению и нарушению прозрачности; как следствие формируется миопическая рефракция глаза и неправильный астигматизм [1–3]. Такие нарушения являются причиной снижения остроты и качества зрения пациента [1, 4].

Среди классификаций данного заболевания наиболее часто используется классификация М. Амслера, которая включает 4 стадии заболевания, клинические формы и типы кератоконуса, а также схему реабилитации в зависимости от стадии заболевания [5, 8]. Расширенная классификация кератоконуса Т.Д. Абуговой включает 6 геометрических типов, 3 клинические формы кератоконуса (несостоявшийся кератоконус, абортивная форма, классический) и 3 формы кератоконуса по течению [6].

Такое состояние, как задний кератоконус, в данных классификациях не описан. Судя по литературным данным и по нашему опыту, это единичные диагностические «находки» в процессе обследования пациента перед хирургическим вмешательством, когда необходимо оценить состояние не только передней, но и задней поверхности роговицы. Задний кератоконус (эктазия задней поверхности роговицы) можно рассматривать как стабильное состояние истончения внутренней (задней) поверхности роговицы, которое встречается довольно редко и является врожденным дефектом. В настоящее время благодаря внедрению в клиническую практику офтальмологии такого современного высокотехнологичного оборудования, как сканирующий проекционный кератотопограф с системой вращающихся камер Scheimpflug (Pentacam, Galilei), появилась возможность ранней диагностики этой формы патологии еще на субклиническом этапе [2, 3, 7].

Цель: представить клинический случай факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальной интраокулярной линзы у пациента с задним кератоконусом.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

В клинику доктора Беликовой на консультативный прием обратился мужчина 58 лет с жалобами на постепенное снижение зрения обоих глаз вдаль и вблизи в течение последних 2-х лет. Со слов пациента, со школьного возраста поставлен диагноз гиперметропии обоих глаз. С 45-летнего возраста по настоящее время пациент носил прогрессивные очки: OD sph +3,0 cyl +1,5 ax 180 / OS sph +3,75; add 1,5. Травмы и операции на глазах отрицает. Семейный анамнез по кератоконусу не отягощен.

По данным исследования: придаточный аппарат обоих глаз без изменений. Характер зрения — бинокулярный. Ведущий глаз — правый. Правый глаз: острота зрения без коррекции = 0,16 с коррекцией sph +2,75 cyl +2,5 ax 175 = 1,0. Левый глаз: Острота зрения без коррекции = 0,1 с коррекцией sph +4,25 cyl +0,75 ax 175 = 0,9.

Биомикроскопия:

OU: Конъюнктива не изменена. Роговица прозрачная, блестящая, чувствительность сохранена. Влага передней камеры прозрачная. Передняя камера средней глубины, равномерная. В хрусталике определяются кортикальные помутнения. Стекловидное тело без видимых помутнений. Макулярная зона без изменений. Диск зрительного нерва бледно-розовый, с четкими контурами. Ход и калибр сосудов не изменен.

Глазное дно:

OD: На крайней периферии на 11 часах зона перераспределения пигмента у сосуда без тракции и истончения.

OS: На средней периферии на 3 часах определяется округлый очаг гиперпигментации без тракции и истончения.

Авторефрактометрия:

OD: sph +2,75 cyl +2,5 ax 175

OS: sph +4,25 cyl +0,75 ax 175

Кератометрия (Pentacam):

OD: K1 = 41,2 K2 = 39,9 cyl = +1,3 ax 95,1

OS: K1 = 40,4 K2 = 40,6 cyl = -0,2 ax 172,1

Таблица 1. Классификация кератоконуса по Amsler–Krumeich (1998)

Стадия	Клинико-функциональные проявления
I	• Конусообразная роговица, начальное появление линий Фогта • Астигматизм < 5 D • Кератометрия ≤ 48,0 D • Отсутствие помутнений роговицы • Острота зрения = 0,5–1,0
II	• Наличие линий Фогта • Астигматизм = 5–8 D • Кератометрия ≤ 53,0 D • Пахиметрия ≥ 400 мкм • Отсутствие помутнений роговицы • Острота зрения = 0,1–0,4
III	• Астигматизм = 8–10 D • Кератометрия > 53,0 D • Пахиметрия = 300–400 мкм • Отсутствие помутнений роговицы • Острота зрения = 0,12
IV	• Кератометрия > 55,0 D • Клиническая рефракция не определяется • Пахиметрия < 200 мкм • Центральное помутнение роговицы • Острота зрения = 0,01–0,12

Пахиметрия: OD = 647 мкм; OS = 641 мкм

Пневмотонометрия: 13/16 мм рт. ст.

Периметрия: поля зрения не изменены.

В связи с наличием астигматизма пациенту была выполнена кератотопография передней поверхности роговицы. На правом глазу был выявлен несимметричный астигматизм, что потребовало проведения более детального исследования задней поверхности роговицы и выполнения кератотопограммы на приборе Pentacam.

На полученных снимках была обнаружена патологическая элевация задней поверхности роговицы на обоих глазах: до +33 на правом глазу и +36 на левом глазу. Астигматизм на правом глазу составил 2,5 дптр. При этом толщина роговицы была выше нормальных значений на обоих глазах (647 и 641 мкм соответственно). Результаты были обработаны по программе Belin-Ambrosio Enhanced Ectasia для раннего обнаружения кератоконуса с помощью различных индексов, отражающих топографию передней и задней поверхности роговицы. На обоих глазах индексы оказались подсвечены красными и желтыми цветами, что свидетельствовало о том, что они не укладываются в рамки допустимых значений.

OD: Индекс = 16 мкм

OS: Индекс = 19 мкм

Референсные значения для задней поверхности роговицы и их цветовые обозначения:

<12 мкм — в пределах нормальных значений (зеленый цвет);

12–16 мкм — небольшое отклонение (желтый цвет);

>16 мкм — патологическое отклонение (красный цвет).

На основании представленного выше анамнеза пациента и полученных объективных исследований был поставлен диагноз: OU — Начальная возрастная катаракта, гиперметропия средней степени, сложный гиперметропический астигматизм, задний кератоконус, периферическая хориоретинальная дистрофия.

Таблица 2. Классификация кератоконуса Т.Д. Абуговой (2010) [6]

Стадия болезни	I — разрежение стромы, изменение формы клеток эндотелия, обилие нервных окончаний; II — линии кератоконуса; III — помутнения боуменовой мембраны; IV — помутнения стромы. Переход в следующую стадию характеризуется появлением нового биомикроскопического признака в роговице
Тип	Несостоявшийся кератоконус, абортивная форма, классический кератоконус. Три формы характеризуют остановку прогрессирования на определенном этапе развития болезни
Клиническая форма	Несостоявшийся кератоконус, абортивная форма, классический кератоконус. Три формы характеризуют остановку прогрессирования на определенном этапе развития болезни
Форма по течению болезни	Непрогрессирующая — до 0,10; медленно прогрессирующая — 0,11–0,30; быстро прогрессирующая — 0,31 и более. Три формы определяются на основании критерия прогрессирования — дельты топографического показателя стадии Абуговой (ТПС) (или delta topographic index stadion of Abugova, TiSA) в год

Так как пациент жаловался на ухудшение зрения, снижение качества жизни, затруднения при выполнении ежедневной профессиональной и социальной активности, ему было предложено проведение факоэмульсификации (ФЭ) с имплантацией монофокальной торической интраокулярной линзы (ИОЛ) на правом глазу, монофокальной ИОЛ на левом глазу и очковая коррекция для близкого расстояния, подробно объяснены особенности строения задней поверхности роговицы. Однако пациент настаивал на получении после операции комфортного зрения на всех расстояниях без дополнительной коррекции. После длительного обсуждения и анализа данных обследования было принято решение провести ФЭ с имплантацией мультифокальной линзы Oculentis LS-313 MF на левом глазу и торической мультифокальной линзы Oculentis LS-313 MF15 T2 на правом.

Расчет ИОЛ для обоих глаз проводился на оптическом биометре AL-scan (NIDEK) с использованием формул 3-го и 4-го поколения. Для торической интраокулярной линзы Oculentis LS-313 MF15 T2 использовался онлайн-калькулятор, предложенный фирмой-производителем, и показатели кератометрии, полученные с помощью оптического биометра AL-scan (NIDEK) на субклиническом этапе.

Операция на обоих глазах выполнена по стандартной технологии ФЭ 13.04.2021 — на левом глазу, 20.04.2021 — на правом глазу без осложнений. ИОЛ Oculentis имплантирована с помощью оригинального картриджа. В послеоперационном периоде пациенту был рекомендован противовоспалительный, антибактериальный и гипотензивный режим.

Острота зрения на 7-е сутки после операции: OD = 0,8 н/к; OS = 0,6 н/к

Состояние обоих глаз стабильное.

Данные авторефрактометрии:

OD: sph +0,25 cyl -0,75 ax 123

OS: sph -1,75

Острота зрения через 1 месяц после операции:
OD:
Вдаль = 1,2
Средняя дистанция = 1,0
Вблизи = 0,6 (текст № 6)
OS:
Вдаль = 0,5–0,6 sph -1,00 cyl -0,25 ax 90 = 0,9
Средняя дистанция = 0,7
Вблизи = 0,6–0,7 (текст № 5–6)

Состояние обоих глаз стабильное. Пациент отмечает комфортную дистанцию для чтения в 45–50 см.

Данные авторефрактометрии:
OD: sph 0,00 cyl -0,75 ax 132
OS: sph -1,00 cyl -0,25 ax 93

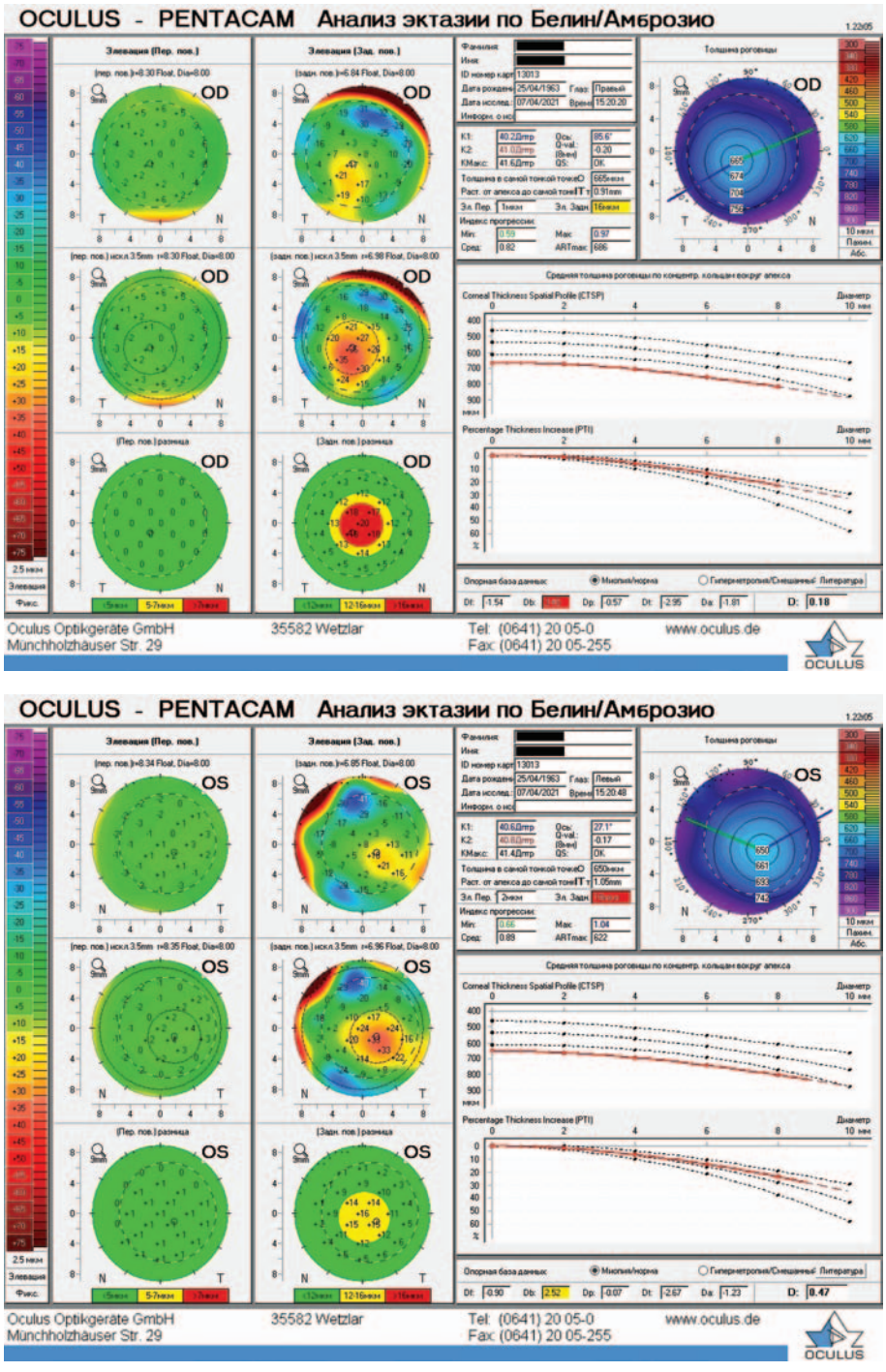


Рис. 1. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии на первом визите. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 1. Scheimpflug-keratotopography data at 1st visit. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Состояние задней поверхности роговицы, описанное нами как задний кератоконус, не входит в используемые классификации первичной кератоэктазии. При подготовке пациентов к имплантации высокотехнологичных, в данном случае мультифокальных ИОЛ, прогностически высокий зрительный и функциональный результат хирургии катаракты с имплантацией таких линз зависит от точности и полноты диагностического обследования зрительной системы пациента до оперативного вмешательства, чтобы выявить возможные противопоказания для имплантации мультифокальных ИОЛ как со стороны сетчатки и зрительного нерва, так и со стороны роговицы. Данный клинический случай подтверждает важность такого тщательного обследования пациентов и позволяет иногда выявлять неожиданные состояния, которые вносят коррекцию в выбор модели ИОЛ. В данном случае до проведения исследования задней поверхности роговицы хирург планировал имплантацию мультифокальной торической ИОЛ Panoptix Toric на правом глазу и мультифокальной Panoptix на левом глазу. Данный тип мультифокальной ИОЛ обладает сложной четырехфокальной дифракционной оптикой с высокими требованиями к правильной и равномерной поверхности роговицы, что в нашем случае мы не выявили. Было принято решение предложить пациенту имплантацию ИОЛ с бифокальной оптикой, которая менее чувствительна к такого

рода отклонениям в сферичности роговицы. Так как пациент был крайне заинтересован в снижении зависимости от очков после операции, было принято обоюдное решение имплантировать ИОЛ Oculentic M+.

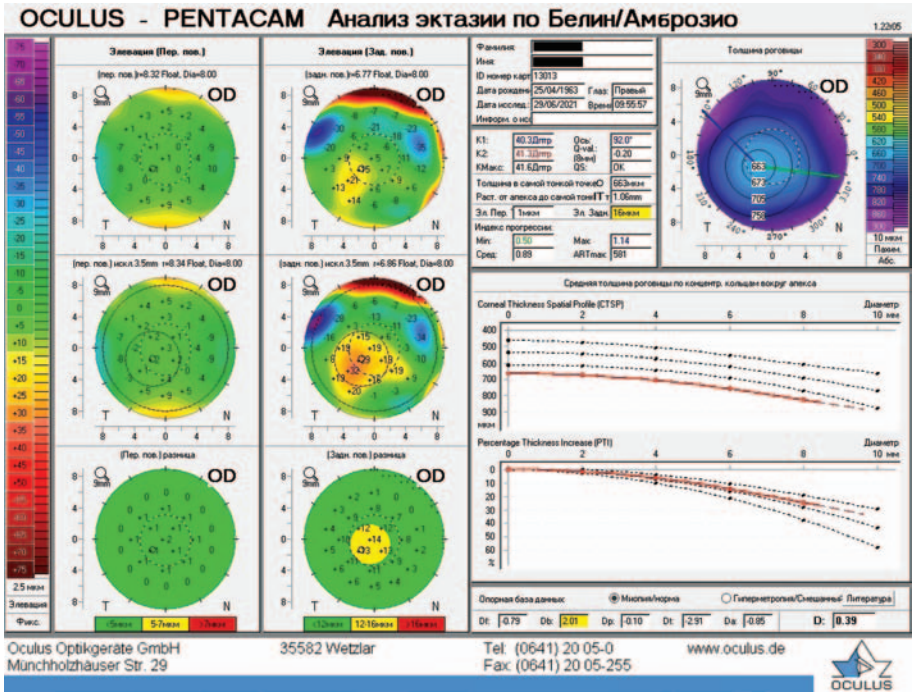
На этапе планирования оперативного вмешательства оказалось, что торической модели выбранной линзы с осью для коррекции астигматизма 85° в наличии нет, а заказ будет выполняться около 60 дней, что не устраивало пациента, так как он был проездом. Используя свой клинический опыт и опыт коллег, было принято решение ротировать линзу по оси 175°. Результат имплантации превзошел ожидания пациента и хирурга, и мы получили высокую остроту зрения на ближнем и дальнем расстоянии без дополнительной коррекции. Нестандартный вариант расположения ИОЛ в правом глазу не сказался негативно на остроте и качестве зрения пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный клинический случай, несомненно, подтверждает важность углубленного обследования всех структур глаза перед хирургическим вмешательством, особенно при планировании мультифокальной имплантации, и индивидуального подхода к каждому пациенту. Кроме того, результат хирургического лечения показал универсальность мультифокальной ИОЛ Oculentis в некоторых нестандартных случаях и состояниях роговицы.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Трубилин В.Н. — научное редактирование, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
Беликова Е.И. — научное редактирование, анализ полученных данных, предоставление клинического материала;
Сологубов А.А. — написание текста, техническое редактирование, подготовка научного и клинического материала, анализ и интерпретация полученных данных.



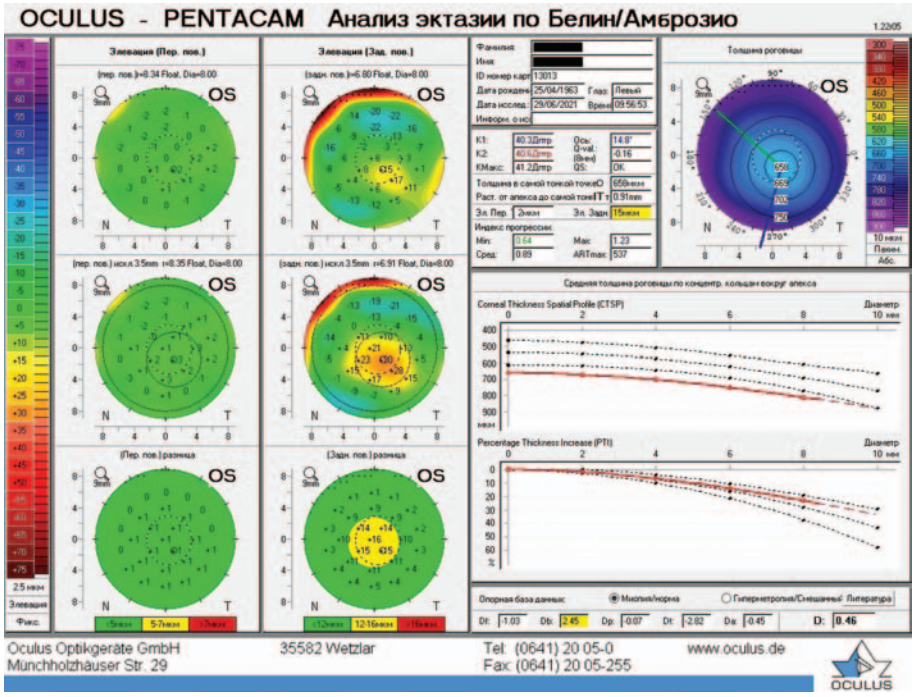


Рис. 2. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии после операции ФЭК через 6 месяцев. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 2. Scheimpflug-keratotopography data after the past 6-month phacoemulsification surgery. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Егорова Г.Б., Рогова А.Я. Кератоконус. Методы диагностики и мониторинга. *Вестник офтальмологии.* 2013;1:61–66. [Egorova G.B., Rogova A.Ya. Keratoconus. Diagnostic and monitoring methods. Annals of Ophthalmology = *Vestnik oftal'mologii.* 2013;1:61–66 (In Russ.)].
2. Аветисов С.Э., Першин К.Б., Пашинова Н.Ф. Диагностика кератоконуса. *Глаз.* 1999;1:12–15. [Avetisov S.E., Pershin K.B., Pashinova N.F. Diagnostika keratokonusa. *Glaz.* 1999;1;12–15 (In Russ.)].
3. Слонимский А.Ю. Тактика ведения больных при остром кератоконусе. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология.* 2004;5(2):75–77. [Slonomsky A.Yu. Tactic of conducting patients with acute keratoconus. Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = *Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2004;5(2):75–77 (In Russ.)].
4. Малюгин Б.Э., Измайлова С.Б., Мерзлов Д.Е., Пронкина С.А., Поручкова Е.П., Семыкин А.Ю. Отдаленные результаты использования различных технологий УФ-кросслинкинга у пациентов с прогрессирующим кератоконусом. *Офтальмохирургия.* 2015;4:42–49. [Malyugin B.E., Izmailova S.B., Merzlov D.E., Pronkina S.A., Poruchikova E.P., Semykin A.Yu. Long-term results of using various UV crosslinking technologies in pa-tients with progressive keratoconus. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = *Otal'mokhirurgiya*. 2015;4:42–49 (In Russ.)].
5. Amsler M. La notion du keratocone. *Bull. Soc. franc. ophtalmol.* 1951;64:272–275.
6. Абугова Т.Д. Клиническая классификация первичного кератоконуса. *Современная оптометрия.* 2010;5:17–20. [Abugova T.D. Clinical classification of primary keratoconus. Modern optometry = *Sovremennaya optometriya.* 2010;5:17–20 (In Russ.)].
7. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия. СПб., 2002. С. 151–192. [Balashevich L.I. Refractive surgery. St. Petersburg, 2002. P. 151–192 (In Russ.)].
8. Коновалов М.Е., Бурдель К.В., Зенина М.Л., Резникова А.Б., Коновалова М.М. Рецидивирующий кератоконус. Клинический случай. *Офтальмология.* 2021;18(3):591–600. [Konovalov M.E., Burdel K.V., Zenina M.L., Reznikova A.B., Konovalova M.M. Recurrent Keratoconus. Clinical Case. Ophthalmology in Russia = *Oftal'mologiya*. 2021;18(3):591–600 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
Трубилин Владимир Николаевич
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

Глазная клиника доктора Беликовой
Беликова Елена Ивановна
доктор медицинских наук, профессор, директор
просп. Буденного, 26, корп. 2, Москва, Российская Федерация

Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
Сологубов Артем Александрович
клинический ординатор
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация
https://orcid.org/0000-0001-6843-177X

ABOUT THE AUTHORS

Academy of postgraduate education of Federal Medical Biological Agency
Trubilin Vladimir N.
MD, Professor, head of the Ophthalmology department
Volokolamskoe highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

Eye Clinic of Doctor Belikova
Belikova Elena I.
MD, Professor, head of Clinic
Budennogo ave., 26/2, Moscow, 105118, Russian Federation

Academy of postgraduate education of Federal Medical Biological Agency
Sologubov Artem A.
clinical resident
Volokolamskoe highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation
https://orcid.org/0000-0001-6843-177X