

## ИНТРАОКУЛЯРНАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРИ МИКРОКОРНЕА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Арутюнян Л.Л.\*, Ким Е.В., Хлиян К.Г., Арутюнян И.А., Кобаев С.Ю.

DOI: 10.25881/20728255\_2022\_17\_4\_S1\_34

*Федеральное государственное автономное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр  
«Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия  
глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации*

**Резюме.** Хирургия катаракты на глазах с микрокорнеа является сложной задачей для оперирующего хирурга из-за вопросов, связанных с выбором хирургической техники, особенностями визуализации внутриглазных структур вследствие уплощенной и уменьшенной в диаметре роговицы, принятием решения о выборе и расчетах интраокулярной линзы (ИОЛ), а также окончательной послеоперационной реабилитации. В силу анатомических особенностей эти глаза имеют большую частоту интраоперационных и послеоперационных осложнений, и как следствие, требуют тщательного предоперационного обследования. В статье представлен клинический случай индивидуального расчета оптической силы интраокулярной линзы при фактоэмульсификации катаракты у пациента с врожденной микрокорнеа, гиперметропией высокой степени.

**Ключевые слова:** микрокорнеа, фактоэмульсификация катаракты, интраокулярная линза, гидрофильная ИОЛ.

**Актуальность**

Микрокорнеа относится к врожденным аномалиям глаза, при которой горизонтальный диаметр роговицы не превышает 10 мм [1]. По характеру наследования данная патология относится к аутосомно-доминантному типу, реже — рецессивному, и связана с мутациями гена PAX6. Ген PAX6 является одним из ключевых регуляторов эмбриогенеза, активная экспрессия которого необходима в период формирования и дифференцировки тканей глаза, некоторых участков головного мозга, обонятельной луковицы, невралгической трубки, пищеварительного тракта и поджелудочной железы. Таким образом, микрокорнеа может сочетаться с патологией других органов, а также с глазными аномалиями: аниридией, аномалией Петерса, аутосомно-доминантной витреохориоретинопатией, синдромом Аксенфельда, колобомой сосудистой оболочки, врожденной катарактой, эктопией зрачка, микрофакией и др. [2].

Особенностью глаз с микрокорнеа в сочетании с нормальной аксиальной длиной является уплощенная роговица с уменьшением офтальмометрических показателей до 30–35 D и гиперметропической рефракцией [3; 6]. Кроме того, топографические особенности расположения структур сосудистого тракта predispose к нарушению дренажной функции и повышают риск развития глаукомного процесса по закрытоугольному типу.

**Описание клинического случая**

В сентябре 2022 года в отделение хирургии катаракты «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова»

**INTRAOCULAR CORRECTION IN MICROCORNEA  
(CLINICAL CASE)**

Arutyunyan L.L.\*, Kim E.V., Khliyan C.G., Arutyunyan I.A., Kobaev S.Y.

*S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow*

**Abstract.** Cataract surgery in eyes with microcornea is a complicated task for the operating surgeon due to issues related to the choice of surgical technique, features of visualization of intraocular structures due to a flattened and decreased cornea in diameter, decision-making on the choice and intraocular lens (IOL) calculations, as well as the final postoperative rehabilitation. Due to the anatomical features, these eyes have a high incidence of intraoperative and postoperative complications, and as a result, require a thorough preoperative examination. The article presents a clinical case of individual calculation of the optical power of the intraocular lens during cataract phacoemulsification in a patient with congenital microcornea, high degree hyperopia.

**Keywords:** microcornea, phacoemulsification cataract surgery, intraocular lens, hydrophilic IOL.

г. Москва, обратился пациент А., 19 лет, студент, с жалобами на быструю утомляемость глаз при зрительной работе, часто переходящую в головные боли. Данное обстоятельство вызывает невозможность обучения и создает значительные сложности для образовательной деятельности пациента. Из анамнеза известно, что пациент с детства пользуется очковой коррекцией, в возрасте 8 лет по месту жительства на обоих глазах проведена операция по поводу сходящегося косоглазия. После прохождения комплекса стандартных методов офтальмологического обследования (визометрия, рефрактометрия, пневмотонометрия, пахиметрия, периметрия, оптическая биометрия, биомикроскопия) выставлен предварительный диагноз OU: Врожденная микрокорнеа, гиперметропия высокой степени, роговичный астигматизм, амблиопия, сходящееся оперированное косоглазие. Принято решение о проведении хирургического лечения гиперметропии высокой степени путём удаления хрусталика с имплантацией интраокулярной линзы на оба глаза. Для более детальной оценки состояния структур переднего и заднего отрезка глаз и прогноза операций, пациенту были назначены дополнительные исследования: оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего и заднего отрезка, ультразвуковая биомикроскопия (УБМ): оценка цилиарной борозды, связочного аппарата, а также конфокальная микроскопия с определением плотности эндотелиальных клеток (ПЭК). Для более точного расчёта оптической силы ИОЛ пациенту были назначены: кератотопография, исследование на диагностическом модуле

\* e-mail: lana.arutyu@gmail.com

Verion®. Данные, полученные в ходе предоперационной диагностики, также использовались для мониторинга и прогноза послеоперационных результатов. Это способствовало обоснованному выбору оптимальной тактики лечения.

### Результаты инструментальных исследований

Визометрия: Vis OD = 0,1 sph +9,50 cyl +1,00 D ax 160 = 0,65; Vis OS = 0,05 sph +10,00 = 0,2. По данным УБМ OU угол передней камеры во всех сегментах открыт, прямой профиль радужки, среднее положение радужки, цилиарные отростки пышные, контактируют с пигментным листком радужки, поликистоз цилиарных отростков: OD на 7 ч d-0.70 мм, на 3 ч d-0,87 мм, на 9 ч d-0.90 мм. На OS на 6 ч h-0.72-0.88 мм, на 9 ч h-1.15 мм L-1.32 мм, на 12 ч h -0.83 мм L-1.42 мм, на 3 ч d-0.48 мм, из-за кист диаметр цилиарной борозды варьирует: OD : вертикальный срез 12.0 мм-12.4 мм; поперечный срез 11.50 мм-11.66 мм; OS: 11.98 мм-12.05 мм и 11.62 мм-11.70 мм соответственно. По данным ОКТ переднего отрезка глубина передней камеры правого глаза составила 2.218 мм, левого глаза — 2.088 мм; толщина роговицы правого глаза: апикальная — 517 мкм, минимальная — 471 мкм, левого глаза: апикальная — 520 мкм, минимальная — 487 мкм. При конфокальной микроскопии ПЭК составила на правом 3204 кл/мм<sup>2</sup> и на левом 3232 кл/мм<sup>2</sup> глазах. Данные исследования на приборах ИОЛ-мастер и диагностического модуля Verion® переменны. Обращает на себя внимание показатель WTW, варьирующий в пределах от 11,04 до 11,49 мм. Как известно, на данных приборах измерение расстояния «от белого до белого» представляет собой фактически расстояние от наружных краёв лимба, ширина которого составляет около 1,0 мм. Таким образом, фактический диаметр роговицы правого глаза по данным измерений составляет в пределах 9,40–9,49 мм, диаметр роговицы левого глаза — в пределах 9,04–9,40 мм. Перед проведением операции требовалось определиться с типом ИОЛ. Диапазон линз, предлагаемых на офтальмологическом рынке, наиболее широко представлен в линейке Asphina (Carl Zeiss®, Германия) и составляет от -10.0 D до 42.0 D. Как известно, наиболее предпочтительным материалом для имплантации ИОЛ с «большими диоптриями» является гидрофильный акрил. Выбор данного материала обоснован большей эластичностью и оптическими свойствами линзы с возможностью имплантации через малые разрезы. Расчет оптической силы интраокулярной линзы для пациента А производился на эметропичную рефракцию с индивидуальными поправками по оригинальной формуле MICO/ALF, разработанной «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» [4]. При проведении расчётов дополнительно сопоставлялись результаты расчётов по Hoffer Q, Barrett Universal II, Haigis, Holladay 2. Стандартный вариант гидрофильных ИОЛ предполагает диаметр линзы 11,0 мм, что в рассматриваемой клинической ситуации является неприемлемым, поскольку диа-

метр цилиарной борозды в местах кистозных изменений цилиарного тела уменьшен до 11,50 мм. Таким образом, потребовалось изготовление интраокулярных линз по индивидуальному заказу с учетом анатомо-топографических особенностей размеров цилиарной борозды и капсульного мешка, выявленных при УБМ. Для пациента А. были изготовлены эластичные гидрофильные ИОЛ «Акварин» (НанОптика, Россия) +39.0 D и +40.0 D соответственно для правого и левого глаза, общий диаметр линз с гаптическими элементами — 9,0 мм, диаметр оптической зоны — 6,0 мм. Выбор ИОЛ был в том числе обоснован особенностями дизайна линз «Акварин», имеющих обратный острый край задней поверхности, снижающей степень и частоту появления помутнений задней капсулы хрусталика [5]. В октябре 2022 с разницей в 1 неделю пациенту А. проведена замена хрусталиков с имплантацией индивидуальных ИОЛ на оба глаза. ИОЛ имплантированы без осложнений через разрез 2,4 мм, однако относительные размеры разреза и небольшого диаметра роговицы, ее индивидуальной особенности привели к необходимости дополнительной шовной герметизации операционного доступа. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений. Острота зрения на 1-е сутки после операции на правом глазу составила 0,7 н.к., на левом глазу — 0,2 н.к. Послеоперационная рефракция по величине сферы-эквивалента составила OD: -0,13 D и OS: +0,23 D. Офтальмотонус в пределах нормы. ПЭК составила 3158 кл/мм<sup>2</sup> и 3179 кл/мм<sup>2</sup> соответственно на правом и левом глазу. По данным УБМ положение ИОЛ центральное, гаптические элементы не контактируют с отростками цилиарного тела. Субъективно пациентом отмечается повышение остроты зрения и зрительный комфорт, не сопоставимый при использовании очков. Пациент в настоящее время находился под наблюдением, планируется контроль через 1 и 6 месяцев.

### Обсуждение

Данный клинический случай демонстрирует необходимость тщательного предоперационного диагностического подхода с целью профилактики интра- и послеоперационных осложнений. Так, помимо явных анатомо-топографических особенностей в виде малого диаметра и плоской роговицы, выявление кистозных изменений цилиарного тела с уменьшением диаметра цилиарной борозды привело к необходимости индивидуального подхода к изготовлению ИОЛ с учётом не только оптических, но и линейных параметров ИОЛ. Расчеты ИОЛ по оригинальной формуле MICO/ALF в сочетании с сопоставлением расчетами по дополнительным формулам позволили спрогнозировать рефракционный результат и получить максимальные зрительные функции.

### Заключение

Особенностью пациентов микрокорнеа на фоне нормальной передне-задней оси глазного яблока является

плоская роговица, которая часто сочетается с гиперметропической рефракцией. Проведение замены хрусталиков пациентам с микрокорнеа должно предполагать выполнение дополнительных предоперационных исследований, включающих оценку анатомо-топографических особенностей переднего отрезка глаза, позволяющих оценить расположение ИОЛ после ее имплантации. Применение нескольких формул расчёта ИОЛ позволяет повысить прогностический рефракционный результат.

Соблюдение этических стандартов: от пациента получено согласие на хирургическое лечение и обработку персональных данных.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Gupta PK, Kim T (2010) Developmental corneal abnormalities of size and shape. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ (eds) *Cornea*, 3rd edn. Mosby Elsevier, China, pp 646–647.
- Waheed NK, Azar N (2005) Congenital abnormalities and metabolic diseases affecting the conjunctiva and cornea. In: Foster CS, Azar DT, Dohlman CH (eds) *Smolin and Thoft's the cornea: scientific foundations and clinical practice*, 4th edn. Little Brown and Company, Boston, pp 708–709.
- Воскресенская Анна Александровна, Поздеева Н.А., Васильева Т.А., Хлебникова О.В., Зинченко Р.А. Клинические особенности врожденной аниридии в детском возрасте // Российская педиатрическая офтальмология. 2016. №3. [ Voskresenskaja A. A., Pozdeeva N.A., Vasil'eva T.A., et. al. Klinicheskie osobennosti vrozhdennoj aniridii v detskom vozraste // Rossijskaja pediatričeskaja oftal'mologija. 2016. №3. (In Russ.)] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-osobennosti-vrozhdennoj-aniridii-v-detskom-vozraste>.
- Тахчиди Х.П., Пантелеев Е.Н., Бессарабов А.Н. Формула расчёта оптической силы ИОЛ «MIKOF/ALF» на основе параметризованного схематического стандартного артифакчного глаза. Офтальмохирургия. 2010; 4: 20-33. [Tahchidi H.P., Panteleev E.N., Bessarabov A.N. Formula rasčjota optičeskoj sily IOL «MIKOF/ALF» na osnove parametrizovannogo shematičeskogo standartnogo artifakčnogo glaza. Oftal'mohirurgija. 2010: 4: 20-33. (In Russ.)]
- Хлиян К.Г., Сажин С.В., Григорьева Ю.В., Кобаев С.Ю. Технологические приемы изготовления интраокулярных линз и их влияние на качество зрения // Отражение. — 2022. — №1(13). — 94-96. [Hlijan K.G., Sazhin S.V., Grigor'eva Ju.V., Kopaev S.Ju. Tehnologičeskie priemy izgotovlenija intraokuljarnyh linz i ih vlijanie na kačestvo zrenija // Otrazhenie. — 2022. — №1(13). — 94-96. (In Russ.)]
- Khan AO. Cornea plana. In: Traboulsi EI, ed. *Genetic Diseases of the Eye*. 2nd ed. Cary, NC: Oxford University Press; 2011:85–91.