

ПАТОЛОГИЯ ХРУСТАЛИКА И ИНТРАОКУЛЯРНАЯ КОРРЕКЦИЯ АФАКИИ

Н.В. ИЛЬИНА

УДК 617.741-004.1-089

Самарская клиническая офтальмологическая больница им. Т.И. Ерошевского

Аберрации и другие факторы, определяющие функциональный результат факоэмульсификации катаракты

Ильина Наталья Васильевна

врач-офтальмолог, заочный аспирант кафедры офтальмологии СМГУ

443020, г. Самара, ул. Ленинградская, д. 100 кв. 50, тел. 8-927-206-27-33, e-mail: natalia_ilina@list.ru

Данная работа посвящена обзору различных факторов, влияющих на рефракционный результат хирургии катаракты, так как в настоящее время основной задачей хирургии катаракты становится достижение максимальной остроты зрения без коррекции для ближних, средних и дальних расстояний. На качество зрения влияет совокупность таких факторов как аберрации, выбор ИОЛ, выбор формулы расчета ИОЛ, положение ИОЛ, врожденный и индуцированный астигматизм.

Ключевые слова: аберрации, астигматизм, интраокулярные линзы, факоэмульсификация катаракты.

N.V. ILYINA

Clinical Ophthalmological Hospital named after T.I. Eroshevsky, Samara

Aberrations and other factors that determine the functional result of phacoemulsification of the cataract

This paper provides an overview of the various factors that influence the refractive outcome of cataract surgery, as now the main task of cataract surgery is to achieve maximum visual acuity without correction for near, medium and long distances. The quality of vision depend on such factors as aberrations, IOL model, choice of calculating formula, IOL position, congenital and induced astigmatism.

Keywords: aberration, astigmatism, intraocular lenses, phacoemulsification of the cataract.

Экстракция катаракты с имплантацией ИОЛ — единственный метод полноценной реабилитации больных с катарактой [1]. В настоящее время развитие хирургии катаракты характеризуется приоритетным распространением факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы и тенденцией к уменьшению разрезов. Данная технология минимизирует травматичность хирургического вмешательства, снижает количество возможных осложнений, сокращает сроки выздоровления пациентов и обеспечивает относительно высокие и стабильные результаты лечения [2]. Стоит отметить, что при показателем прогрессе технических оперативных приемов, центр внимания офтальмохирургов постепенно перемещается на рефракционный результат операции. В современной литературе уже сформировался термин «рефракционная хирургия катаракты», что ярко подчеркивает направленность хирургического лечения на конечный рефракционный результат. Таким образом, в настоящее время основной задачей хирургии катаракты становится достижение максимальной остроты зрения

без коррекции для ближних, средних и дальних расстояний. Одним из факторов, влияющим на рефракционный результат хирургии катаракты, является выбор ИОЛ. В последние годы мы наблюдаем активное развитие ИОЛ-технологий, которое позволяет хирургам использовать интраокулярные линзы для коррекции не только афакии, но и астигматизма, пресбиопии, и аберраций высокого порядка. Появился ряд ИОЛ для так называемой piggyback-имплантации, которые имплантируются в цилиарную борозду на установленную ранее ИОЛ, что может устранить рефракционную ошибку предшествующей операции.

Разработаны различные способы крепления ИОЛ: с опорой на угол передней камеры, на радужку в области зрачка (ирис-клипс-линзы), на радужку вне области зрачка (экстрапупиллярные ирис-линзы), с подшиванием к склере и другие.

На практике мы сталкиваемся с рядом проблем, иногда не позволяющим нам выполнить имплантацию именно той линзы, которая желательна для отдельно взятого пациента. Такие



моменты, как отсутствие запаса в операционной простых монофокальных линз нужной диоптрийности, могут существенно повлиять на рефракционный результат даже грамотно проведенной операции. Стоимость линз «премиум-класса» уменьшает и без того ограниченные показания к их имплантации.

Большое значение имеют точные измерения и расчет имплантируемой линзы. Несмотря на современное оборудование и большое количество формул, встречаются случаи, когда расчет дает не совсем адекватные результаты. Это связано со многими параметрами, которые мы рассмотрим.

Итак, первым фактором, влияющим на результаты расчетов, является неточность, допускаемая оптометристом при измерении параметров глаза (особенно это касается передне-задней оси глаза и данных кератометрии). Хотя процент и величина рефракционных ошибок и уменьшаются, но все же они имеют место в практике. Второй, и один из наиболее важных факторов, это выбор формулы для каждого отдельного случая. Теоретические формулы не подходят для всех пациентов, так как требуют очень точных измерений всех параметров глаза и внесения возможных поправок, что невыполнимо на практике.

На сегодняшний день существует три поколения формул. «Точные» — выводились в соответствии с законами геометрической оптики (Binkhorst, Colenbrander, Hoffer-Colenbrander, Thijssen), они требуют определения глубины передней камеры глаза. «Регрессионные» — создавались на основе клинического материала имплантаций и по дооперационным данным и послеоперационным результатам и соответствуют разным нозологическим группам (SRK I, SRK II, Gills, AXT, Thompson-Maumenee, Donzis-Kastl-Gordon) они требуют использования A-константы. Кроме того, существуют «Смешанные» формулы (Binkhorst II, SRK/T, Holladay, Haigis, Hoffer Q). Цифры, полученные этими способами, могут значительно отличаться в зависимости от модели ИОЛ. Таким образом, врач, осуществляющий расчет ИОЛ, должен ориентироваться в большом количестве формул и грамотно оценивать каждый индивидуальный случай.

Линзы от различных производителей с одинаковыми параметрами часто имеют значительную разницу в A-константе. Константы различных производителей дают более или менее точные послеоперационные результаты по сравнению с другими.

Следующим немаловажным, но пока еще мало контролируемым фактором является определение положения ИОЛ, так как точно рассчитать его до операции невозможно. Хотя, гипотетически, например, для положения ИОЛ в цилиарной борозде мы могли бы использовать данные ультразвуковой биометрии, но на практике это очень трудоемко и целесообразно выполнять данное обследование только в сложных случаях.

В настоящее время все больший интерес представляет расчет ИОЛ после рефракционной хирургии. Долгое время результат расчета ИОЛ в такой ситуации был в какой-то степени алеаторным. Но современные формулы, в частности выходящие из формулы Haigis, позволяют адекватно рассчитать ИОЛ, в том числе мультифокальную.

В случае проведенной ранее операции presbylasik для расчета ИОЛ учитывают периферическую кератометрию (до зоны абляции). Таким образом, монофокальная ИОЛ позволяет восстановить хорошее зрение как вдаль, так и вблизи без коррекции. Мультифокальные линзы в данном случае не применяются.

Одним из важнейших факторов, влияющих на рефракционные результаты хирургии катаракты, является астигматизм. Врожденный и/или индуцированный астигматизм, сопутствующий хирургии катаракты, остается большим препятствием для достижения стабильной зрительной реабилитации. Рассмотрим сначала хирургически индуцированный астигматизм, который весомо влияет на зрение пациента и, следовательно, является

одним из наиболее значимых факторов, определяющих рефракционный успех операции в целом.

Известно, что его формирование зависит от хирургического разреза. В настоящее время используются различные техники разрезов, которые имеют свои преимущества и недостатки. Тоннельные разрезы различаются по доступу, локализации входа, размеру и форме. В основном используются верхний, темпоральный, в косом меридиане, в меридиане сильной оси астигматизма доступы.

По локализации тоннельные разрезы бывают склеральные, лимбальные, роговичные.

При склеро-корнеальном (склеральном) разрезе преимуществами являются меньший индуцированный астигматизм, по некоторым данным, снижение риска инфицирования. К недостаткам относят более сложную технику выполнения, необходимость кровоостанавливающей коагуляции.

При лимбальном доступе преимуществами являются более простая техника, облегченное маневрирование инструментами. К недостаткам относят плохую стабилизацию клапанного разреза, повышенный астигматизм в раннем послеоперационном периоде. При роговичном разрезе преимуществами являются техническая простота, бескровность, хорошая самогерметизация. К недостаткам относят индуцированный астигматизм. Различают несколько типов роговичных разрезов: одноплоскостной, двухплоскостной с насечкой менее 400 мкм, двухплоскостной с глубокой насечкой (петлевой разрез), трехплоскостной разрез с насечкой и скошенной внутренней частью [2, 3].

В целом астигматизм той или иной степени зависит от ширины разреза, положения наружной части тоннеля относительно лимба (параллельное, прямое, обратное) и удаленности от лимба, протяженности (длины) в тканях глаза. Как отмечалось, на величину астигматизма немаловажное значение оказывает его анатомическое (роговичное, лимбальное, корнеосклеральное, склеральное), топографическое (верхнее, верхнее височное, височное, верхнее носовое) положение разреза, повреждение его стенок при удалении хрусталика и при имплантации ИОЛ [4-10]. Становится понятно, что объективным клиническим критерием оптимальности разреза является его астигматическая нейтральность.

Следует отметить, что некоторые авторы устанавливают связь индуцированного астигматизма с возрастом, то есть при прочих равных условиях хирургический астигматизм будет выше у пациентов старшего возраста [11]. Рассмотрим предоперационный (врожденный) астигматизм и возможность его интраоперационной коррекции. В 14-50% случаев в нормальной популяции наблюдается врожденный астигматизм, который зависит от возраста [12, 13]. При этом астигматизм 1,25 D наблюдается в 27%, более 1,50 D в 15-23% случаев, более 2,25 D в 8% и более 3,0 D встречается в 2-3% [5, 14]. Естественно, такие показатели делают одной из актуальных задач хирургии катаракты возможность коррекции дооперационного астигматизма, которую можно успешно осуществлять с помощью грамотно выполненного тоннельного разреза или имплантации торической ИОЛ. В настоящее время наиболее распространенным и доступным (что немаловажно) методом, является применение различных техник выполнения разреза. Существует большое количество номограмм, которые офтальмохирург может применять для предсказуемости и оценки эффекта.

Сегодня, основным принципом коррекции, является выполнение операционного доступа в сильном меридиане [15], который к тому же в меньшей степени индуцирует хирургический астигматизм [16-18]. Точность коррекции астигматизма будет зависеть от протяженности разреза в тканях [19, 20] и его ширины [21-23].

Расширение или уменьшение протяженности тоннельного разреза в тканях имеет пределы, ограничивая возможности коррекции астигматизма. Поэтому, можно еще ослабить сильный меридиан с помощью дополнительной астигматической кератотомии [5, 6], лимбальными или роговичными послабляющими разрезами [13, 25, 26]. Использование топограмм и пахиметрии по всей площади роговицы дает возможность гораздо более точно и безопасно рассчитывать эффективную глубину дуговых насечек.

Подводя итог, можем сказать, что тоннельный разрез имеет большое значение для рефракционных результатов хирургии катаракты, в частности для коррекции врожденного или предотвращения индуцированного астигматизма. Выделим два его главных свойства, которые могут использоваться в рефракционной хирургии катаракты. Имея минимальную ширину и правильную локализацию, разрез может быть нейтральным по астигматизму. При увеличении его ширины и уменьшении длины возможно получение прогнозируемого по величине астигматизма, что можно использовать для его коррекции. Другим направлением коррекции астигматизма является имплантация торических интраокулярных ИОЛ, имеющих цилиндрический компонент и позволяющих исправлять астигматизм от 0,5 до 4-5 диоптрий [12, 27, 28].

Одним из важных послеоперационных факторов, влияющих на рефракционный исход операции, являются аберрации оптической системы глаза. Как известно, аберрации глаза — это любые угловые отклонения узких параллельных пучков света от точки идеального пересечения с сетчаткой в центре фовеолы при их прохождении через всю оптическую систему глаза. Они могут быть низшего, первого и высшего (сферическая, хроматическая, кома, дисторсия) порядков. В последние годы интерес к данному вопросу резко возрос, так как изучение аберраций и их влияния на оптическую систему глаза отвечает высоким современным требованиям к результатам рефракционных операций. На сегодняшний день в катарактальной хирургии важно не только восстановление прозрачности оптических сред, но и устранение дефокусировки и аберраций [29].

Одной из новейших разработок является создание оптимального набора аберраций, который мог бы увеличить глубину резко отображаемого пространства, обеспечив, таким образом, мультифокальность оптической системы глаза [13]. Наличие аберраций может быть обусловлено формой и степенью прозрачности роговицы и хрусталика, состоянием сетчатки, внутриглазной жидкости и стекловидного тела, размером и расположением зрачка, аккомодацией, состоянием слезной пленки, ношением контактных линз. Также важное значение имеет возраст, по некоторым данным аберрации высшего порядка удваиваются от 30 до 60 лет вдвое. Вероятно, это вызвано уменьшением эластичности и прозрачности хрусталика [31].

Бесспорно, на качество зрения влияет совокупность всех аберраций, т.к., например, роговичные могут нейтрализоваться аберрациями хрусталика. Такое соотношение может резко измениться при экстракции катаракты и имплантации ИОЛ. Поэтому следует учитывать роговичные и внутренние аберрации изолированно, для возможности получения оптимального рефракционного результата. После факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ отмечается значительное увеличение аберраций высших (преимущественно 4-го) порядков [32].

В настоящее время создана ИОЛ с отрицательными сферическими аберрациями, которые частично компенсируют положительные сферические аберрации роговицы. Некоторые авторы говорят о повышении контрастной чувствительности при использовании этих ИОЛ [33, 34].

Изучение аберраций до и после проведения факоэмульсификации позволяет дать дополнительную оценку оптическо-

му аппарату глаза. Это раскрывает возможности для более углубленной диагностики, адекватной коррекции и лечения большинства заболеваний, сопровождающихся снижением корригированной остроты зрения и астенопическими жалобами. Таким образом, рассмотренные факторы являются основным звеном в достижении в послеоперационном периоде высоких рефракционных результатов, требуют обязательного учета в ходе операций факоэмульсификации и дальнейшего изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнабаев М.Т. Эффективность интраокулярной коррекции в медико-социальной и трудовой реабилитации больных с катарактой / М.Т. Азнабаев, Е.Н. Семенова, Р.С. Закиров // Вестн. офтальмологии. — 1988. — Т. 104, № 3. — С. 29-31.
2. Азнабаев Б.М. Ультразвуковая хирургия катаракты — факоэмульсификация. — М.: Август Борг, 2005. — 136 с.: ил.
3. Jacobs B.J. Refractive astigmatism after oblique clear corneal phacoemulsification cataract incision / B.J. Jacobs, B.I. Gaynes, T.A. Deutsch // J. Cataract. Refract. Surg. — 1999. — Vol. 25, № 7. — P. 949-952.
4. Флетчер Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер / пер. с англ. — М.: Медиа-сфера, 3-е изд., 2004. — 352 с.: ил.
5. Buratto L. Phacoemulsification: Principles and Technics / L. Buratto. — 1998. — FLACK Inc. — P. 33-48.
6. Grymin H. Astigmatism after ECCE with IOL implantation / H. Grymin, D. Palenga-Pydyn D, W. Omulecki, B. Bogorodski // Klin. Oczna. — 1998. — № 1. — P. 23-26.
7. Naylor E.J. Astigmatic difference in refractive errors / E.J. Naylor // Br. J. Ophthalmol. — 1968. — Vol. 52. — P. 422-425.
8. Nguyen T.M. Digital overlay technique for documenting tone IOL axis orientation / T.M. Nguyen, K.M. Miller // J. Cataract. Refract. Surg. — 2000. — Vol. 26, № 10. — P. 1497-1504.
9. Wirbelauer C. Effect of incision location on preoperative oblique after scleral tunnel incision. / N. Anders, D.T. Pham, J. Wollensak // J. Cataract. Refract. Surg. — 1997. — Vol. 23, № 3. — P. 365-371.
10. Woo S.J. Effect of corneal thickness on surgically induced astigmatism in cataract surgery / S.J. Woo, J.H. Lee // J. Cataract. Refract. Surg. — 2003. — Vol. 29, № 12. — P. 2401-2406.
11. Huang F.C. Comparison of surgically induced astigmatism after sutureless temporal clear corneal and scleral frown incisions / F.C. Huang, S.H. Tseng // J. Cataract. Refract. Surg. — 1998. — Vol. 24, № 4. — P. 477-481.
12. Першин К.Б. Особенности и возможности современной факоэмульсификации / К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова // Современные технологии хирургии катаракты. — 2004: сб. науч. ст. — М., 2004. — С. 248-253.
13. Ernest P.N. et al. Is there a difference in incision healing based on location? // J. Cataract. Refract. Surg. — 1998. — Vol. 24, № 4. — P. 482-486.
14. Devid T. Prospective study of 1 surgeon experience with 115 cases using the Unfolder lens injection system / T. Devid, I.C. Francis, R.S. Scumacher // J. Cataract. Refract. Surg. — 2001. — Vol. 27, № 1. — P. 1437-1439.
15. Haberle H. Modification of the no-stitch technique in ECCE by a single radial suture. Effect on postoperative astigmatism / H. Haberle, N. Anders, D.T. Pham et al. // Ophthalmologie. — 1995. — Vol. 92, № 3. — P. 261-265.

Полный список литературы на сайтах
www.mfv.ru, www.pmarchive.ru