

Баринов Э.Ф., Агафонова В.В., Маршава Д.О., Шацких А.В.
ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. С.Н. Федорова Росмедтехнологии», Москва;
Государственный медицинский университет им. М. Горького, Донецк, Украина

МОРФО-КЛИНИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ГЛАЗАХ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ФАКИЧНЫХ ИОЛ

В работе представлены результаты всестороннего обследования 214 глаз 129 пациентов после имплантации факичных ИОЛ. Показаны важность методов прижизненной морфологии и подтверждение их гистологическими исследованиями для определения «пусковых» механизмов возможных осложнений после имплантации различных моделей факичных ИОЛ.

Актуальность

В последние годы возрастает интерес рефракционных хирургов к имплантации дополнительных корригирующих факичных ИОЛ (ФИОЛ) [1-6, 11, 12, 20, 22, 24]. В научных публикациях к осложнениям послеоперационного периода отнесен целый ряд ситуаций разностороннего генеза как действительно связанных с имплантацией факичной ИОЛ, так и с погрешностями овладения офтальмохирургом техникой вмешательства, особенностями течения основного заболевания (миопия, гиперметропия) [1, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 16 – 18, 19, 21, 22, 25-27].

Цель работы – проследить морфо-клинические параллели развития осложнений, возникающих в глазу с факичной ИОЛ.

Материал и методы

Обследовано 214 глаз 129 пациентов: 93 глаза 56 пациентов с миопией (от 7,0 дптр до 24 дптр) и 121 глаз 73 пациентов с гиперметропией (5,5 дптр до 13,5 дптр) в возрасте от 12 до 53 лет после имплантации ФИОЛ в сроки от 1 суток до 10 лет после операции. Были имплантированы 160 факичных заднекамерных ИОЛ (ЗК-ФИОЛ) из сополимера коллагена и силикона, 7 зрачковых факичных ИОЛ (З-ФИОЛ) из сополимера коллагена и 47 переднекамерных факичных ИОЛ с заднекамерной фиксацией из полиметилметакрилата (ПЗКЛ). Имплантация ФИОЛ осуществлялась по технологии, разработанной в ФГУ МНТК-«МГ» [1, 6, 7].

В анализ не вошли случаи децентрации ФИОЛ и осложнений во время имплантации последних, относящиеся к технологическим ошибкам и операционным осложнениям, так как только в случае оптимального подбора параметров факичной ИОЛ и отсутствия ос-

ложнений во время имплантации можно проследить «чистые» индуцированные изменения структур глаза в послеоперационном периоде.

Наряду с традиционными клинико-функциональными методами обследования рефракционного пациента, проводили ультразвуковую биомикроскопию переднего отдела глаза, офтальмоэргонические исследования.

Проводилось гистологическое исследование пяти препаратов передних капсул хрусталиков глаза, полученных после выполнения капсулорексиса у 5 пациентов во время биленсэктомии (удаление ФИОЛ с одновременной экстракцией катаракты и имплантацией антифакичной ИОЛ) в сроки от 2-х до 5 лет нахождения ФИОЛ в глазу пациента. Препараты окрашивались гематоксилин-эозином и по методикам Ван Гизон и Маллори.

Результаты

Все операции имплантации ЗК и З – ИОЛ прошли без особенностей.

Распыление пигмента по поверхности факичной ИОЛ и радужке, не сопровождающееся ухудшением послеоперационных клинико-функциональных показателей глаз, отмечено на 6 (2,8%) глазах пациентов с имплантированными ЗК-ИОЛ из сополимера коллагена (5 при гиперметропии, 1 при миопии).

Реактивных помутнений хрусталика не отмечено ни в одном случае.

Состояние нативных хрусталиков глаз пациентов с имплантированными моделями ЗК и З – ИОЛ при миопии и гиперметропии проанализированы в табл. 1.

При имплантации ЗК-ИОЛ представляют интерес данные ультразвуковой биомикроскопии в динамике, проведенные на 10 (6,25%) из 160 длительно наблюдаемых глаз

пациентов: на 8 из 10 глаз отмечено достоверное утолщение радужки в зоне контакта с факичной ИОЛ на фоне уменьшения толщины нативного хрусталика глаза на всех 10 глазах. Объем задней камеры глаза вначале увеличивался, а затем отмечалось его некоторое уменьшение на 15-25 мкм (на 7 из 10 обследованных в динамике глаз пациентов).

Состояние нативных хрусталиков глаз пациентов с имплантированными моделями ПЗКЛ при миопии и гиперметропии представлены в табл. 1.

Проведенные в динамике ультразвуковая биомикроскопия и доплерографическое исследование 11 (23,4%) из 47 длительно наблюдаемых глаз с ПЗКЛ показали, что во всех 11 случаях определялось усиление кровотока в глазничной артерии на стороне имплантации данных моделей ИОЛ, а также уменьшение толщины цилиарного тела и его отростков, возникающее через 3 и более лет после имплантации.

Детальный анализ параметров объективного аккомодативного ответа (АО) как опосредованного клинического фактора влияния факичной ИОЛ на структуры задней камеры глаза, проведенный на 55 (45,5%) из 121 прооперированного и длительно наблюдаемого глаза с гиперметропией высокой степени до операции, выявил инерцию, снижение амплитуды и устойчивости аккомодации. До и после операции абсолютный объем аккомодации колебался в пределах от 2,5 до 6,5 дптр (в среднем $4,2 \pm 0,5$ дптр). Исследования 43 из этих 55 глаз после имплантации положительной ЗК – ИОЛ выявили появление некоторой инерции быстрого аккомодативного ответа (БАО) в сочетании с аналогичной исходной аккомодацией слежения (АС). У 12 обследованных пациентов с ПЗКЛ отмечено восстановление нормального аккомодативного ответа (БАО и АС).

Исследования АО на 51 (54,8%) из 93 прооперированных и длительно наблюдаемых глаз с миопией высокой степени показали, что абсолютный объем аккомодации до и после имплантации факичных ИОЛ различных моделей находился в пределах 1,5 дптр – 4,5 дптр. При этом до вмешательства были отмечены различные отклонения АО от нормы: удли-

нение времени АО и времени релаксации, снижение амплитуды АО, инерция аккомодации, а также снижение устойчивости аккомодации. На всех глазах после имплантации различных моделей отрицательных факичных ИОЛ отмечалось уменьшение аккомодативного объема, происходило устранение тонической фазы АО или резкое угнетение АО. У 20% пациентов до и после операции отмечен «эффект раскачивания аккомодации». Независимо от моделей имплантируемых факичных ИОЛ, через 3-6 месяцев после операции у 10% наблюдаемых пациентов произошло восстановление нормального АО.

После имплантации положительных факичных ИОЛ в позднем послеоперационном периоде, по нашим наблюдениям, не развивалась офтальмопатология, не связанная с присутствием корригирующей линзы в глазу. В то же время после имплантации отрицательных ИОЛ выявлено у 5 пациентов 9 случаев офтальмопатологии, которые можно не связывать с присутствием корригирующей линзы в глазу, а рассматривать как следствие уже имеющихся миопических изменений или вновь приобретенной после операции патологии: 3 отслойки сетчатки, 2 случая хламидийного кератоувеита, 2 наблюдения прогрессирования миопии и 2 случая глаукомы.

Обсуждение

Анализ результатов проведенных операций с учетом мест основного контакта элементов факичных ИОЛ разных типов со структурами глаза (табл.2) позволил выделить следующие группы осложнений, индуцированных длительным присутствием в глазу различных моделей ФИОЛ.

1. Осложнения, связанные с длительным пребыванием зрачковых и заднекамерных моделей факичных ИОЛ в глазах пациентов. Различная степень выраженности изменений хрусталиков отмечена на 18 (10,7%) из 167 длительно наблюдаемых глаз пациентов с факичными ИОЛ. Катарактальные изменения касались передней капсулы, передних кортикальных слоев и ядра хрусталика. Критическими сроками возникновения можно считать первые 5 лет после операции. Возрастная зависимость не прослеживается.

Таблица 1. Изменения нативных хрусталиков глаз пациентов с факичными ИОЛ

Рефракция глаза до операции	Срок наблюдений	Кол-во глаз	Уплотнение передней капсулы хрусталика	Опалесценция хрусталика + изменение передней капсулы	Катаракта	
					полная	задне-капсулярная
Миопия высокой степени n= 66/27***	До 3 лет	10	2з*	-	-	-
	3-5 лет	15/16	-	1к**	2к	-
	5-7 лет	29/11	1к	1с	-	-
	> 7 лет	12	-	-	-	-
Гиперметропия высокой степени n=102/19	До 3 лет	14/2	2к**	2к	1к+1с**	2п**
	3-5 лет	40/8	3к	1с**	-	-
	5-7 лет	39/9	1к	-	-	-
	>7 лет	9	-	-	-	1п

Примечание: * – к – факичные ИОЛ из сополимера коллагена, с – факичные ИОЛ из силикона, з – зрачковые модели из сополимера коллагена, п – переднекамерные с заднекамерной фиксацией ИОЛ из ПММА)

** – пациентам произведена операция удаления факичной ИОЛ с одновременной факэмульсификацией катаракты и имплантацией ЗКЛ (биленсэктомия).

*** – через / указано количество глаз с ПЗКЛ

Выявленные 6 случаев распыления пигмента могут трактоваться неоднозначно. Безусловно, может проявляться фактор операционной травмы. Однако обращает внимание тенденция возрастания числа публикаций о распылении пигмента на поверхности ИОЛ, пигментации угла передней камеры, изменении ВГД после имплантации ФИОЛ [11, 12, 19, 23, 27]. Большая часть публикаций связана с использованием в клинической практике модели ICL, при имплантации которой возрастает усилие для «наполнения» радужки на факичную ИОЛ и, как следствие, создаются условия для травматизации ее заднего пигментного листка. Подтверждением этого может быть более часто наблюдаемое в нашем материале распыление пигмента при имплантации положительных линз (5 против 1 случая при коррекции миопии), когда толщина факичных ИОЛ и их изгиб кпереди значительно больше.

Особого внимания заслуживает обсуждение вопросов, касающихся аккомодации. В литературе отмечаются нарушения восстановления нормального аккомодативного ответа на глазах с имплантированными моделями факичных З- и ЗК-ФИОЛ [1, 10]. Этот феномен связывают с механическим воздействием линзы на естественный хрусталик глаза. В эту гипотезу, однако, не укладывается факт уплотнения (уменьшения толщины) хрусталика

глаза после имплантации ЗК-ИОЛ [6], который зарегистрирован и в наших исследованиях. Вероятнее всего, при ухудшении аккомодационного ответа глаз с имплантированными моделями ЗК-ФИОЛ мы сталкиваемся с рефлекторной реакцией, поскольку изменяется объем задней камеры глаза (увеличение после операции с последующим уменьшением за счет утолщения радужной оболочки в 8 (80%) случаях из 10 обследованных глаз). Феномен зарегистрирован у 7 (70%) из 10 обследованных в динамике глаз пациентов. В пользу «немеханистического подхода» говорит сохранение «эффекта раскачивания аккомодации» у 20% обследованных после имплантации отрицательных факичных ИОЛ, а также восстановление аккомодативного ответа в 10% случаев через несколько месяцев после операции. Противоречит существующей концепции и наличие различных типов аккомодативных ответов после имплантации ПЗКЛ, когда контакт ИОЛ-нативный хрусталик глаза отсутствует, аналогичные таковым при имплантации ЗК-ИОЛ.

2. Осложнения, связанные с длительным нахождением переднекамерных моделей факичных ИОЛ с заднекамерной фиксацией в глазах пациентов. Развитие заднекапсулярных катаракт отмечено только у 3 (15,8%) пациентов с гиперметропией высокой степени. По данным наших исследований, «критичес-

кими» сроками возникновения заднекапсулярных катаракт можно считать первые 3 года после операции и срок более 7 лет после вмешательства. С нашей точки зрения, одним из проявлений нарушения трофики заднего отдела глаза является изменение толщины цилиарного тела и его отростков, а также компенсаторно возникающее ускорение скорости кровотока в глазничной артерии.

Суммируя фактический материал, можно представить причинно-следственные взаимосвязи, формирующиеся в глазу после имплантации дополнительных корригирующих факичных ИОЛ разных моделей, следующим образом. Так, при имплантации ЗК- и З-ФИОЛ происходит постоянная микротравматизация передней капсулы хрусталика, вызывающая нарушение кубического эпителия, проницаемости базальной мембраны капсулы и плазматических мембран хрусталиковых волокон, что приводит к изменению передней капсулы и передних кортикальных слоев хрусталика. Эти умозаключения подтверждают данные гистологического исследования (рис.1). В препаратах эпителий передней капсулы хрусталика был поврежден, деформирован, представлен единичными клетками, окруженными разрушенными элементами ядер и клеточных мембран. Базальная мембрана была различной толщины. Ее истончение подтверждает постоянную травматизацию, а места утолщения обусловлены фиброзом и оседанием на поверхности мембраны разрушенных элементов эпителия. (Таких изменений в гистологических препаратах капсул, полученных во время биенсэктомии глаз с ПЗКЛ, обнаружено не было). Постоянное раздражение зрачкового края радужки З-ФИОЛ вызывает реактивные изменения иннервационного аппарата радужки, что приводит к сокращению ресничной мышцы и изменению зрачкового рефлекса. Постоянный же контакт гаптики З- и ЗК-ФИОЛ вызывает реактивные изменения иннервационного аппарата радужки, утолщение стромы радужки, сокращение ресничной мышцы и снижение аккомодационных резервов глаза.

При фиксации гаптики ЗК-ФИОЛ на порциях цинновой связки происходит посто-

Таблица 2. Места основного контакта элементов факичных ИОЛ разных типов со структурами глаза

Тип факичной ИОЛ	Структуры глаза, находящиеся в Контакте с факичной ИОЛ
Зрачковый 	– Зрачковый край радужки – Задняя поверхность радужки – Передняя капсула хрусталика
Заднекамерный 	– Задняя поверхность радужки – Циннова связка – Цилиарное тело и его отростки – Передняя капсула хрусталика
Переднекамерный с заднекамерной фиксацией 	– Передняя поверхность радужки – Иридоцилиарная борозда – Экваториальная зона хрусталика

янное ее раздражение, опосредованное влияние на рецепторный аппарат ресничной мышцы, что приводит к постоянному сокращению последней, и также происходит снижение аккомодационных резервов глаза.

При имплантации ПЗКЛ происходит раздражение цилиарного тела и его отростков, а соответственно качественные и количественные изменения ультрафильтрата внутриглазной жидкости, что ведет к нарушению проницаемости барьера, изменению трофики хрусталика и развитию заднекапсулярных катаракт.

Заключение

1. Понимание процессов, индуцированных длительным нахождением ФИОЛ в глазу, возможно только при анализе клинкоморфологических параллелей.

2. Осложнения, связанные с длительным контактом элементов факичной ИОЛ со структурами глаза зависят от типа имплантированной линзы. Для ЗК-ИОЛ и З-ИОЛ характерны изменения передней капсулы и передних кортикальных слоев хрусталика, изменение зрачкового рефлекса, изменение аккомодационных резервов глаза. Для длительного нахождения ПЗКЛ в глазах пациентов характерно развитие заднекапсулярных катаракт и также изменение аккомодационных резервов глаза.

3. Целесообразно выделять офтальмопатологию, которую можно не связывать с присутствием корригирующей линзы в глазу и рассматривать ее как следствие уже име-

ющихся ранее в глазу изменений (миопическая болезнь, гиперметропия) или впервые приобретенной после коррекции аметропии патологии.

Список использованной литературы:

1. Амбарцумян А.Р. Современные анатомо-клинико-функциональные аспекты интраокулярной коррекции гиперметропии: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000. – 127 с.
2. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия. – С.-Пб.: СПбМАПО, 2002. – 285 с.
3. Зуев В.К. Современные аспекты хирургической коррекции миопии высокой степени: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1995. – 40 с.
4. Ивашина А. И., Руднева М. А., Агафонова В. В., и др. Зрительные функции у пациентов с гиперметропией после имплантации положительной ИОЛ в факичный глаз // Офтальмохирургия. – 2000. – (3). – 23 – 31.
5. Палликарис И. Результаты применения PRL в Европе // Офтальмология. – 2004. – т.1. – №2. – С. 12-15.
6. Сайфуллин Н.Ф. Хирургическая коррекция гиперметропии высокой степени методом имплантации заднекамерной положительной ИОЛ в факичный глаз: Дис. ... канд. мед. наук. – М., 1995. – 137 с.
7. Туманян Э.Р. Клинико-функциональное состояние глаз с миопией высокой степени после имплантации отрицательных ИОЛ: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1998. – 353 с.
8. Федоров С.Н., Егорова Э.В., Иошин И.Э., Катлицкий Ю.А., Толчинская А.И., Узунян Д.Г. Механизм развития гипертензии в послеоперационном периоде при имплантации заднекамерных интраокулярных линз // Офтальмохирургия. – 1991. – №3. – С. 6 – 10.
9. Федоров С.Н., Зуев В.К., Туманян Э.Р., Аль Джумаа Сухайль. Анализ отдаленных клинико-функциональных результатов имплантации отрицательной ИОЛ при миопии высокой степени // Офтальмохирургия. – 1993. – №2. – С. 12-17.
10. Шелудченко В.М. Разрешающая способность глаза после рефракционных операций: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1995. – 215 с.
11. Шелудченко В.М., Лихникевич Д.О., Шелудченко Н.В. Факичные интраокулярные линзы «ICL STAAR Surgical»: новый подход к старой проблеме // Окулист. – 2004. – №12. – С. 8-9.
12. Arne J.L., Lesueur L.C. Phakic posterior chamber lenses for high myopia: functional and anatomical outcomes // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26. – №3. – P. 369-374.
13. Bloomenstein M.R., Dulaney D.D., Barnett R.W., Perkins S.A. Posterior chamber phakic intraocular lens for moderate myopia and hyperopia // Optometry. – 2002. – Vol. 73. – P. 435-446.
14. Calissendorff B.M., Hamberg – Nystrom H. Intraocular pressure after extracapsular cataract extraction with implantation of posterior chamber lenses // Acta. Ophthalmol. – 1993. – Vol. 71 – P. 377 – 381.
15. Colin J. Bilensectomy: the implications of removing phakic intraocular lenses at the time of cataract extraction // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 26. – №1. – P. 2-3.
16. Dejaco-Ruhswurm I., Scholz U., Pich S. et al. Long-term endothelial changes in phakic eyes with posterior chamber intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 2002. – Vol. 28. – №9. – P. 1589-1593.
17. Fechner P.U. Cataract formation with a phakic IOL // J. Cataract Refract. Surg. – 1999. – Vol. 25. – №4. – P. 461-462.
18. Fink A.M., Gore C., Rosen E. Cataract development after implantation of the Staar Collamer posterior chamber phakic lens // J. Cataract Refract. Surg. – 1999. – Vol. 25. – №2. – P. 278-282.
19. Hoffer K.J. Removing phakic lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 2000. – Vol. 27. – №7. – P. 947-949.
20. Implantable contact lens in treatment of myopia (ITM) Study Group. United States food and Administration trial of the implantable collamer lens (ICL) for moderate to high myopia; three-year follow-up // Ophthalmology. – 2004. – Vol. 111. – P. 1683-1692.
21. Jimenez-Alfaro I., Benitez-del-Castillo J.M., Garcia-Feijoo J. et al. Safety of posterior chamber phakic intraocular lenses for the correction of high myopia: anterior segment changes after posterior chamber phakic intraocular lens implantation // Ophthalmology. – 2001. – Vol. 108. – №1. – P. 90-99.
22. Kochen T., Kasper T., Bühren I., Fechner P.U. Ten-year follow-up of a ciliary sulcus- fixated silicon phakic posterior chamber intraocular lens // J. Cataract Refract. Surg. – 2004. – Vol. 30. – P. 2431-2434.
23. Kodjikian L., Gain P., Donat D., et al. Malignant glaucoma induced by a phakic posterior chamber intraocular lens for myopia // J. Cataract Refract. Surg. – 2002. – Vol. 28. – №12. – P. 2217-2221.
24. Lackner B., Pich S., Schmidinger Y., et al. Long-term of implantation of phakic posterior chamber intraocular lenses // J. Cataract Refract. Surg. – 2004. – Vol. 30. – P. 2269-2276.
25. Menezo J.L. Rate of cataract formation in 343 highly myopic eyes after implantation of three types of phakic intraocular lenses // J. Refract. Surg. – 2004. – P. 317-323.
26. Perez-Santonja J.J., Ruiz-Moreno J.M., de la Hoz F. et al. Endophthalmitis after phakic intraocular lens implantation to correct high myopia // J. Cataract Refract. Surg. – 1999. – Vol. 25. – №9. – P. 1295-1298.
27. Sanchez-Galeana C.A., Zadok D., Montes M. et al. Refractory intraocular pressure increase after phakic posterior chamber intraocular lens implantation // Am.J.Ophthalmol. – 2002. – Vol. 134. – №1. – P. 121-123.

Иллюстрации на стр. 191