

Клинический анализ осложнений факоэмульсификации с фемтолазерным сопровождением и особенности проведения факоэмульсификации после фемтоэтапа

С.Ю. Анисимова¹, Н.С. Анисимова², К.М. Авсинева¹, С.И. Анисимов², И.В. Новак¹, М.А. Альдаравиш²

¹ Глазной центр «Восток-Прозрение», Москва;

² ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Оценка осложнений, возникающих при проведении фемтолазерного этапа с последующей факоэмульсификацией катаракты, и выработка методов борьбы с ними.

Материал и методы. Операции выполнялись в период с октября 2012 г. по август 2014 г. В исследования включены 815 пациентов (1239 глаз). Фемтолазерный этап осуществлялся с использованием фемтолазерной установки Victus компании Valeant (США). Факоэмульсификация катаракты проводилась по стандартной бимануальной технологии на аппарате Stellaris компании Valeant (США).

Результаты. Осложнения, связанные с фемторазрезами: разгерметизация фемторазрезов во время перехода пациента из одной операционной в соседнюю – 0% случаев; во время факоэмульсификации катаракты: отслойка десцеметовой оболочки в области парацентезов – 2 (0,2%); в области основного разреза – 9 (0,7%), термический ожог в области основного разреза – 3 (0,2%, при плотности ядра 4+). В послеоперационном периоде: гипотония – 3 (0,2%, при комбинированном вмешательстве), измельчение или отсутствие передней камеры – 0%. В ходе фемтокапсулотомии: 1133 (91%) флотирующего фрагмента, 101 (8%) плотноприлежащего фрагмента с завершённой капсулотомией, радиальных разрывов капсулотомии – 0%. Наблюдалось 5 (0,4%) случаев капсулотомии с образованием мостиков, 3 (0,2%) – в результате подвывиха хрусталика в начале осво-

ения методики. Потеря вакуума – 3 случая. Интра- и послеоперационное ВГД показало безопасные значения флюктуации. Не отмечено ни одного случая реактивного миоза на фоне применения мидриатиков из группы блокаторов М-холинорецепторов. Внутрикапсулярная блокада с разрывом задней стенки капсулы – 0%. Разрыв задней капсулы – 2 (0,2%), ОСО – 18 (1,5%), иридоциклит – 19 (1,5%), эндофтальмит – 0%, гифемы – 0%, дислокации ядра или фрагментов хрусталика в витреальную полость – 0%. Изменение толщины макулярной области сетчатки не показало значительного утолщения.

Заключение. 1. Важно применение НПВС-препаратов и отдельных групп мидриатиков уже за день до операции во избежание эффекта сужения зрачка в ответ на фемтолазерное воздействие. 2. Исключение слишком беспокойных пациентов с очень узкой глазной щелью, рекомендовано отменять фемтоэтап при мириазе менее 5 мм. 3. Осуществление профилактики формирования капсульного блока с помощью интраоперационного выпуска ретра- и интрахрусталиковых пузырьков газа перед этапом гидродиссекции или его исключение.

Ключевые слова: фемтолазерное сопровождение катаракты, факоэмульсификация, фемтолазерная передняя капсулотомия, осложнения фемтосопровождения. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия. – 2014. – № 4. – С. 14–20.

ABSTRACT

Clinical analysis of complications and special features of femtosecond laser-assisted cataract surgeryS.Y. Anisimova¹, N.S. Anisimova², K.M. Avsineeva¹, S.I. Anisimov², I.V. Novak¹, M.A. Aldarawesh²¹ The Eye Center «East-Sight Recover», Moscow;² The A.I. Evdokimov Moscow State Medical Dentistry University, the Eye Department, Moscow

Purpose. To estimate the number and type of complications during the femtosecond laser assisted cataract surgery and to develop methods of decreasing them.

Material and methods. The operation was performed in the period from October 2012 to August 2014. The study included 815 patients (1239 eyes). The mean age was 69.1±6.1 years (M±m). The femtosecond laser assisted step was realized using the Victus femtolaser, Valeant Co. (USA). Cataract phacoemulsification was carried out by standard techniques by means of the Stellaris device of Valeant Company, USA.

Results. Complications associated with the femtosecond laser cuts: corneal femto cuts depressurization during the transition of the patient from one operating room to another – 0%, during phacoemulsification cataract surgery: detachment of Descemet's membrane in the paracentesis – 2 (0.2%), in the main section – 9 (0.7%), thermal burns in the main section – 3 (with the nucleus density: grade 4+ cataract) (0.2%). Postoperative hypotension – 3 (0.2%) in the combined intervention with glaucoma surgery. Milling or absence of the anterior chamber of 0%. During the anterior capsulotomy 1133 (91%) a floating track, 101 (8%) clued fragment with a complete capsulotomy, radial gaps of capsulotomy 0%. 3 (0.2%) as a result of

lens subluxation starting the technique mastering. There were 5 cases (0.4%) of capsulotomy forming 3 bridges (0.2%). Loss of vacuum occurred in 3 cases. Intra- and postoperative IOP elevation was not significant. Capsular blockage – 0%. Posterior capsular tear – 2 (0.2%). Choroidal detachment – 18 (1.5%), iridocyclitis – 19 (1.5%). There was no case of endophthalmitis (0%), hyphema (0%), nuclear or lens fragments dislocation into vitreous cavity (0%). The macular area of the retina showed no significant thickening.

Conclusion. 1. It is important to use an NSAID drugs and individual mydriatics groups already one day before the surgery to prevent the narrowing of the pupil in response to the femtosecond laser impact. 2. Exclusion too restless patients with very narrow eyelid margin and deep-set eye. We also recommend to cancel the femtosecond laser step when mydriasis is less than 5mm. 3. Prevention of formation of capsular block syndrome using intra-operative release of gas bubbles before the hydrodissection or its exception.

Key words: femtosecond laser assisted cataract surgery, phacoemulsification, femtosecond laser anterior capsulotomy, capsular block syndrome, suction loss. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

Ophthalmosurgery. – 2014. – No. 4. – P. 14–20.

Глобальной проблемой сохранения зрения является борьба с катарактой, частота возникновения которой только набирает темпы роста с увеличением продолжительности жизни. Потребность в хирургии катаракты лишь растет и покрывается на данный момент не полностью. Так, ежегодно проводится около 19 млн. процедур хирургии катаракты, и считается (по данным ВОЗ), что это число возрастет до 32 млн. к 2020 г. [4].

В то же время хирургия катаракты занимает одну из ведущих позиций по эффективности хирургического вмешательства. Увеличение численности населения, рост экономических возможностей стран с наибольшим населением привели к повышению требований к исходам и формированию новых подходов в хирургии катаракты. Это объясняет актуальность поис-

ка новых методов и совершенствования уже имеющихся технологий хирургии катаракты, снижающих риск осложнений и повышающих качество проведения таких процедур [11].

Одним из таких методов можно признать технологию фемтолазерного сопровождения факоэмульсификации катаракты. Она впервые была применена в клинике в 2008 г.

Для корреспонденции:

Анисимова Светлана Юрьевна, докт. мед. наук, профессор, ген. директор;

Авсинева Ксения Михайловна, врач-офтальмолог;

Новак Ирина Владимировна, врач-офтальмолог

ООО «Глазной центр «Восток-Прозрение»

Адрес: 123557, Москва, Б. Тишинский пер., 38

Тел.: (495) 223-3275; (495) 789-6102

E-mail: vostok-prozrenie@yandex.ru

Анисимов Сергей Игоревич, докт. мед. наук, профессор кафедры глазных болезней лечебного факультета;

Анисимова Наталья Сергеевна, врач-ординатор кафедры глазных болезней лечебного факультета;

Альдаравиш Муниф, врач-аспирант кафедры глазных болезней лечебного факультета ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Адрес: 127437, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1

доктором Zoltan Z. Nagy и теперь уже освоена во многих клиниках различных стран [21]. В современном исполнении эта технология включает формирование тоннельных роговичных разрезов, передней капсулотомии и факофрагментацию ядра. Дополнительно возможно нанесение аркуатных роговичных надрезов для компенсации астигматизма прямо в процессе хирургии фемтосопровождения [18]. Однако, несмотря на 6-летний интернациональный опыт применения этой методики, остаются не описанными и до конца не изученными возможные специфические осложнения, присущие этой технологии. Это необходимо не только для их профилактики, но и для выработки методов борьбы с этими осложнениями в случае их возникновения [9].

ЦЕЛЬ

Оценка количества и типа осложнений, возникающих при проведении фемтоэтапа в процессе факоэмульсификации, и выработка методов борьбы с ними.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Операции выполнялись в период с октября 2012 г. по август 2014 г. В исследование включены 815 пациентов (1239 глаз) в возрасте от 35 до 95 лет, из них 335 мужчин и 480 женщин. Средний возраст составил $69,1 \pm 6,1$ года ($M \pm m$). Виды катаракт представлены на диаграмме (рис. 1). Всем пациентам проводилась предоперационная подготовка в виде инстилляций за день до операции НПВС и мидриатиков (тропикамид 1%), антибиотиков (левофлоксацин) [12, 18]. По мере необходимости, при элементах набухания катаракты, проводилась терапия офтальмогипертензии. Фемтолазерный этап осуществлялся с использованием фемтолазерной установки Victus компании Valeant (США), которая обеспечивала переднюю капсулотомию и факофрагментацию ядра с пневмодиссекцией. 524 пациентам фемтоэтап был дополнен проведением роговичных мультиплоскостных разрезов [22]. Лазер-

ная система состоит из 3D сканирующего фемтосекундного лазера с онлайн ОКТ-контролем (длина волны – 1,028 нм, длительность импульсов – 400-550 фемтосекунд, пульсовая энергия – до 8,5 мкДж, частота импульсов – 80 кГц и диаметр пятна – 10 мкм) [2, 21].

Факоэмульсификация катаракты проводилась по стандартной бимануальной технологии на аппарате Stellaris (Valeant, США) с использованием вискоэластика Discovisc (Alcon, США) и BD Multivisc (BD Ophthalmic Systems, Великобритания). Этап гидродиссекции был исключен или в редких случаях проводился с осторожностью. Осуществлялась имплантация различных моделей ИОЛ: EnVista (Valeant, США), AcrySof IQ, AcrySof Restor IQ, AcrySof Toric, AcrySof Restor Toric (Alcon, США), HOYA iSert® 251 preloaded (HOYA Surgical Optics, Япония), Acrystyle (Трансконтакт, Россия). Интраоперационно оценивалось ВГД ($n=22$) с помощью тонометра Topopen (Reichert, США). В послеоперационном периоде выполнялась биомикроскопия, офтальмоскопия, визометрия, пневмотонометрия, рефрактокератометрия. Оценива-

лась толщина макулярной зоны по данным ОКТ «Stratus OCT 3000» (Carl Zeiss, Германия) ($n=20$). Контролировалось ВГД до операции, на первые сутки, через 1 мес. пневмотонометром ($n=374$) (Reichert, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время наложения вакуумного кольца все пациенты видели луч наводки, что говорило о сохранности кровоснабжения нейрооптической системы глаза. При рандомизированном анализе 22 пациентов ВГД после наложения вакуумного кольца увеличивалось на $10,2 \pm 3,1$ мм рт.ст. Незначительный разброс данных позволил нам экстраполировать эти результаты на всю выборку.

В ходе проведения передней капсулотомии во время фемтоэтапа наблюдалось образование 1133 (91%) флотирующего фрагмента капсулотомии, 101 (8%) плотноприлежащего фрагмента с завершённой капсулотомией, радиальных разрывов при передней капсулотомии не отмечено. Наблюдалось 5 (0,4%) случаев незавершённой капсулотомии с образованием мостиков, из них



Рис. 1. Виды катаракт

3 (0,2%) были сформированы в результате подвывиха хрусталика в начале освоения методики фемтолазерного сопровождения.

Не было размерметизации фемторезов во время перехода пациента из одной операционной в соседнюю. Во всех случаях после проведения фемтолазерного этапа наблюдалось формирование интра- и ретролентиккулярных пузырьков газа.

Были зарегистрированы следующие осложнения во время факоемульсификации катаракты: отслойка десцеметовой оболочки в области парацентезов – 2 (0,2%), в области основного разреза – 9 (0,7%), термический ожог в области основного разреза – 3 (0,2%, при плотности ядра 4+), надрыв передней капсулы факоиглой в случае передней капсулотомии диаметром <4,5 мм – 21 (1,7%) случай, разрыв задней капсулы – 2 (0,2%). Не было ни одного случая синдрома внутрикапсульной блокады с разрывом задней стенки капсулы и дислокации фрагментов хрусталика в витреальную полость.

В послеоперационном периоде отмечено 3 (0,2%) случая гипотонии, что было связано с проведенным комбинированным вмешательством с фемтолазерным сопровождением хирургии катаракты и непроникающей глубокой склерэктомией, а также имплантацией дренажа Ксенопласт [1]. Измельчение или отсутствие передней камеры не было ни в одном случае.

Потеря вакуума произошла в 3 (0,2%) случаях из-за беспокойного поведения пациентов и узкой глазной щели. При избыточном движении глаз в 2 (0,2%) случаях произошла децентрация фемторезов хрусталика, не повлекшая за собой осложнений. Децентрированные роговичные разрезы, заходившие в область сенильной дуги со сниженной прозрачностью (n=16), были сформированы не полностью, без появления пузырька газа в передней камере рядом с фемтопарацентезами, что является одним из признаков незавершенного процесса. При невозможности вскрытия фемтопарацентезов тупым инструментом выполнялся переход на мануальный разрез по сформированному ходу фемтореза.

В одном случае возникла неконтролируемая потеря вакуума без автоматического отключения фемтореза, данный случай был связан с «псевдовакуумом», возникшим вследствие тампонады вакуумного кольца конъюнктивой и его дислокацией. Данный пациент 79 лет со зрелой возрастной катарактой, острота зрения до операции – движение руки у лица, мидриаз – 5,0 мм. Планируемая передняя капсулотомия составила 4,8 мм. В результате фемтоэтапа была произведена неполная передняя капсулотомия на 230° с резом радужки на 130°, не повлекшая за собой значительного миоза. Потребовалось дополнительное закапывание препаратов НПВС (Индометил 0,1%) и мидриатика (Тропикамид 1,0%). Была более продолжительная пауза до факоемульсификации для обеспечения безопасного мидриаза, который был достигнут в течение 40 минут (4,5 мм – диаметр зрачка). Интраоперационно фемтолазерная капсулотомия была завершена техникой стандартного капсулорексиса с использованием вискоэластика. Интраоперационный и послеоперационный период протекал без особенностей. Через 2 мес. оставался незначительный рубец «ропись фемтолазера» на радужке пациента (рис. 2). Через 1 мес. после операции острота зрения с коррекцией составила 0,8.



Рис. 2. От нижнего края зрачка отходит рубец после фемтореза по ткани радужки

Результаты тонометрии было проанализированы рандомизированно у 374 пациентов и показали нормальные значения ВГД до операции в группах без сопутствующей глаукомы с проведением фемтосекундного лазерного сопровождения с факоемульсификацией катаракты (ФФЭ) и стандартной факоемульсификацией катаракты (ФЭ). Наблюдалось транзиторное повышение ВГД в первые сутки после операции в этих группах, и нормализация ВГД спонтанно либо с применением ингибиторов карбоангидразы (n=374) (табл. 1).

Разница между группами статистически недостоверна (p>0,05). В группах ФФЭ и ФЭ в комбинации с проведением непроникающей глубокой склерэктомии в классическом варианте также наблюдалось транзиторное повышение ВГД, которое потребовало применения терапевтических мероприятий в виде инстилляций ингибиторов карбоангидразы (Дорзопт, Азопт), через 1 мес. после операции наблюдалась нормотензия. Разница между группами статистически недостоверна (p>0,05).

Процент возникновения сужения зрачка после выполнения фемтоэтапа по мере освоении технологии удалось снизить с 30 до 12%, что было связано с коррекцией предоперационной схемы закапывания мидриатиков и НПВС. Не было отмечено ни одного случая реактивного миоза на фоне применения мидриатиков из группы блокаторов М-холинорецепторов. Все 12% пациентов, подверженных миозу, имеют соматически отягощенный анамнез и с сопутствующей глазной патологией (глаукома – 25%, ПЭС – 30%, вялотекущий иридоциклит – 5%, диабет – 6%, возрастные изменения радужки и т.д.).

Таблица 1

Уровень ВГД до и после операции (мм рт.ст., M±m)				
ВГД	ФЭ без фемто, n=150	ФЭ+фемто, n=150	НГСЭ+Ксенопласт+фако, n=21	Фемто+НГСЭ+Ксенопласт+фако, n=53
До операции	16,5±1,8	16,9±2,1	30,0±5,1	26,4±7,0
1 сутки	22,3±4,0	21,9±4,1	29,8±6,0	24,8±5,1
1 мес.	14,9±1,9	18,1±1,6	19,4±2,0	16,4±3,2

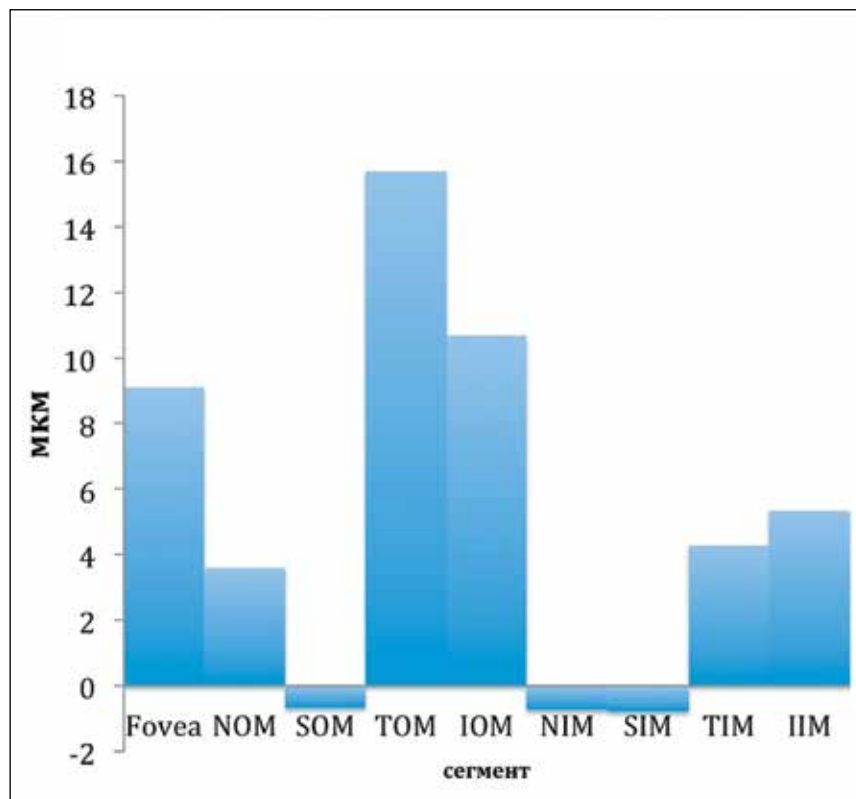


Рис. 3. Изменение толщины макулы через 1 мес. после ФФЭ. Диапазон регистрации – 6 мм

Толщина макулярной области дооперационно, 1 неделя, 1 мес. после ФФЭ по данным ОКТ			
Средние значения (межквартильный размах)			
Параметр	до операции	через 1 мес.	прирост (мкм, M±σ)
Фовеолярная толщина	209,0 (172 до 252)	217,4 (193 до 244)	9,1±3,9
NOM	243,6 (168 до 276)	250,3 (177 до 298)	3,6±11,4
SOM	232,9 (162 до 298)	235,6 (207 до 296)	-0,6±3,3
TOM	204,9 (158 до 245)	222,2 (197 до 284)	15,7±2,5
IOM	217,1 (150 до 242)	230,3 (194 до 298)	10,7±12,8
NIM	259,7 (183 до 297)	264,2 (215 до 302)	-0,7±3,6
SIM	254,5 (172 до 299)	262,4 (226 до 288)	-0,8±6,5
TIM	242,7 (193 до 277)	248,75 (231 до 277)	4,3±3,6
IIM	251,1 (168 до 284)	258,4 (159 до 280)	5,3±7,7
Диапазон регистрации – 6 мм			
NOM – назальный наружный сегмент		NIM – назальный внутренний сегмент	
TOM – темпоральный наружный сегмент		TIM – темпоральный внутренний сегмент	
SOM – верхний наружный сегмент		SIM – верхний внутренний сегмент	
IOM – нижний наружный сегмент		IIM – нижний внутренний сегмент	

Таблица 2

ОБСУЖДЕНИЕ

В послеоперационном периоде выявлены: отслойка сосудистой оболочки – 18 (1,5%), иридоциклит – 19 (1,5%). Не было ни одного случая эндофтальмита, гифемы, дислокации ядра или фрагментов хрусталика в витреальную полость.

Изменение толщины макулярной области сетчатки не показало значительного утолщения (n=20). Максимальный прирост толщины сетчатки наблюдался в наружном темпоральном сегменте макулы и нижнем наружном сегменте и составил в среднем $15,7 \pm 2,5$ мкм (рис. 3, табл. 2).

Использование фемтолазерного сопровождения в катарактальной хирургии облегчает мануальный хирургический этап удаления катаракты, снижает риск интра- и послеоперационных осложнений [2, 13, 14]. Исследования показывают, что фемтоэтап обеспечивает более предсказуемый размер и форму передней капсулотомии, что особенно важно при имплантации мультифокальных линз и в случаях зрелых катаракт, набухающих катаракт, катаракт с элементами набухания и катаракт смешанного типа. В то же время до конца не исследовано, насколько использование фемтоэтапа улучшает остроту зрения как в раннем, так и в послеоперационном периоде [2, 5, 20, 21].

В двух публикациях были описаны осложнения, характерные для фемтолазерного сопровождения, где во время процедуры фемтолазерного сопровождения катаракты на фемтолазерной установке Catalys (Abbott Medical Optics) произошла потеря вакуума интерфейса на этапе фемтофрагментации ядра. В послеоперационном периоде острота зрения пациента составила 1,0 с коррекцией, но на роговице остался отчетливый решетчатый паттерн, который был заплакирован к выполнению исключительно для ядра хрусталика. Авторы, описывающие случай, связывают данное осложнение с несовершенным дизайном интерфейса данного производителя, с недостатком в системе ограничителей работы лазерной установки и скорости

работы процессора при потере вакуума с децентрацией интерфейса. В то же время модели фемтолазерных аппаратов совершенствуются и, несмотря на возникшие специфические осложнения, исход не повлек за собой явных косметических дефектов, грубого нарушения структуры тканей глаза, а послеоперационная острота зрения была высокой [16, 24].

В нашем опыте не было случаев травматизации роговицы. Единичные случаи децентрации интерфейса, повлекшие за собой смещение фемторезов, произошли лишь в 0,2% и были связаны с особенностями дизайна вакуумного кольца, возможностью корректировки центрации интерфейса и регулировки силы вакуума.

Такое специфическое осложнение, как синдром капсулярного блока (СКБ), описан в литературе при выполнении большого объема гидродиссекции без высвобождения интра- и ретрохрусталиковых пузырьков газа в случаях зрелой катаракты, описаны техники минимизации риска возникновения СКБ, при которых осуществляется высвобождение интра- и ретрохрусталиковых пузырьков газа перед этапом гидродиссекции для снижения внутрикапсульного давления [23, 27].

Важно также понимать основы физического воздействия лазерного излучения, в ходе которого образуется плазма, индуцирующая фоторазрушение с высвобождением пузырьков газа, скапливающихся преимущественно ретро- и интралигаментарно [26]. Тем самым приходит новое осознание и изменение этапности проведения факоэмульсификации, а именно на фемтоэтапе происходит пневмодиссекция хрусталиковых масс, потенциально повышающая интрахрусталиковое давление и создающая блок для проведения гидродиссекции. Это приводит к тому, что привычные для катарактального хирурга законы гидродиссекции изменяют свое действие, только в данном случае они обратимы. Если хирург убежден в необходимости проведения гидродиссекции, в начале процедуры необходимо сначала выпустить ретро- и интрахрусталиковые пузырьки газа во избе-

жание формирования капсульного блока и для нивелирования риска дислокации масс хрусталика в витреальную полость. Учитывая данные о возможном гидроразрыве задней капсулы, проведение гидродиссекции осуществлялось в исключительных случаях вторым этапом после выпуска скопившегося газа, по необходимости применялась техника гидрочопа хрусталика по фемтонасечкам при катарактах низкой плотности [8, 28]. Этап гидродиссекции исключался в большинстве случаев для минимизации риска гидроразрыва задней капсулы и дислокации фрагментов хрусталика.

В одном случае набухающей катаракты с мелкой передней камерой (<1,5 мм) произошла блокировка разметки планируемой передней капсулотомии и фрагментации ядра из-за наличия ограничителя в системе настроек по проведению фемторезов при передней камере <1,5 мм для обеспечения сохранности и предохранения эндотелия от возможного травматического воздействия процедуры. Согласно полученным данным в исследованиях Conrad-Hengerer I при набухающих катарактах и катарактах с элементами набухания, фемтолазерный этап показывает себя как безопасная технология без возникновения специфических для данного типа катаракт осложнений [7]. В нашем клиническом опыте фемтолазерная хирургия данного типа катаракт не вносит дополнительных трудностей при последующей факоэмульсификации катаракты, а лишь облегчает работу хирурга и позволяет добиться предсказуемости в формировании передней капсулотомии.

Согласно полученным показателям ВГД после наложения вакуумного кольца оставалось в безопасном диапазоне, что особенно актуально у пациентов с сопутствующей патологией [15].

В нашем опыте при зрелых катарактах исключался как этап гидродиссекции, так и манипуляции чоппером с ядром перед факоэмульсификацией. Этапы факоэмульсификации катаракты включали в себя раскрытие трехплоскостных фемтопарацентезов тупым ин-

струментом, заполнение вискоэластиком передней камеры, затем проводили факоэмульсификацию по стандартной методике. Раскол ядра производился по сформированным насечкам с помощью чоппера. Предпочтительный паттерн фрагментации ядра – 8 радиальных фемторезов «pizza-cuts», что позволяло сократить время интраокулярных манипуляций во время факоэмульсификации катаракты.

Сужение зрачка связано с быстрым высвобождением простагландинов в ответ на лазерное воздействие, потенциально раздражающее окружающие структуры глаза, а именно радужку [25]. Частота сужения зрачка после проведенных фемтоэтапов по данным литературы не превышает 11,2% [6, 17]. В одном рандомизированном одноцентровом исследовании, включавшем 129 глаз, не было ни одного случая возникновения миоза при применении перафенас 0,1%, tropicamide 0,5%, phenylephrine 10,0% [5].

В нашем исследовании в 50 (4%) случаях интракамерно вводились фенилэфрин (мезатон) для борьбы с интраоперационным миозом. В 2 случаях накладывали ирис-ретрактор у пациентов с изначальной ригидностью радужки, сопутствующим псевдоэкссфолиативным синдромом и открытоугольной глаукомой. Вследствие возможного риска возникновения токсического синдрома передней камеры на фоне введения мезатона в переднюю камеру, эта процедура применялась только на фоне выраженного интраоперационного миоза [3].

В исследованиях Nagy Z.Z. et al. было выявлено статистически достоверное большее утолщение сетчатки в наружном ядерном слое в контрольной группе с ФЭ, при сравнении с группой ФФЭ [10, 19]. Перифовеолярное утолщение сетчатки, наблюдаемое в нашем исследовании в первый месяц после операции, может говорить о субклиническом макулярном отеке. Для уточнения степени воздействия ФФЭ на макулярную область требуются дальнейшие исследования.

Клиническими исследованиями ранее было доказано, что самое большое преимущество технологии фемтолазерного сопровождения

катарактальной хирургии, которое проявляет себя на всех этапах процедуры, – это регулируемость воздействия фемтореза с точностью до нескольких мкм, воспроизводимость заданных значений воздействия под онлайн ОКТ-контролем и наличие автоматических ограничителей фемтолазерной установки, работа которых наиболее важна в сложных случаях, таких как набухающая катаракта или при работе с пациентами с беспокойным поведением и узкой глазной щелью [5, 20]. Наш опыт показывает, что фемтосекундное лазерное сопровождение ФЭ повышает предсказуемость исхода хирургического вмешательства. Фрагментация ядра, передняя капсулотомия, роговичные разрезы легко модулируются и воспроизводятся интраоперационно. А трехплоскостные разрезы обеспечивают высокую герметичность в послеоперационном периоде [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашим данным, использование фемтолазера для подготовки катаракты к фактоэмульсификации является безопасной процедурой с минимальными, клинически незначимыми осложнениями.

Специфические интраоперационные осложнения не являются опасными и встречаются очень редко. Тем не менее, на наш взгляд, все же следует выполнять следующие рекомендации:

1. Во избежание эффекта сужения зрачка в ответ на фемтолазерное воздействие необходимо применять НПВС-препараты и отдельные группы мидриатиков за день до операции.

2. Исключать слишком беспокойных пациентов с очень узкой глазной щелью, при мидриазе менее 5 мм рекомендуем отменять фемто-этап.

3. Предоперационная беседа с пациентами должна быть направлена на минимизацию избыточной подвижности во время процедуры наложения вакуумного кольца и проведения фемтолазерного этапа [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Новак И.В. и др. Комбинированная не-проникающая глубокая склерэктомия и фактоэмульсификация с фемтосопровождением у больных с катарактой и глаукомой // Глаукома. – 2014. – № 3. – С. 63-68.
2. Alio J.I., Soria F., Abdou A.A. Femtosecond laser assisted cataract surgery followed by coaxial phacoemulsification or microincisional cataract surgery: differences and advantages // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2014. – Vol. 25. – P. 81-88.
3. Bodnar Z., Clouser S., Mamalis N. Toxic anterior segment syndrome: Update on the most common causes // J. Cataract Refract. Surg. – 2012. – Vol. 38. – P. 1902-1910.
4. Brian G., Taylor H. Cataract blindness – challenges for the 21st century // Bull World Health Org. – 2001. – Vol. 79. – P. 249-256.
5. Chang J. S., Chen I.N., Chan W.M. et al. Initial evaluation of a femtosecond laser system in cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 29-36.
6. Cole D.F., Unger W.G. Prostaglandins as mediators for the responses of the eye to trauma // Exp. Eye Res. – 1973. – Vol. 17. – P. 357-368.
7. Conrad-Hengerer I., Hengerer F.H., Joachim S.C. et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in intumescent cataracts // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 44-50.
8. Daya S.M., Nanavaty M.A., Espinosa-Lagana M.M. Translenticular hydrodissection, lens fragmentation, and influence on ultrasound power in femtosecond laser-assisted cataract surgery and refractive lens exchange // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 37-43.
9. Donaldson K.E., Braga-Mele R., Cabot F. et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2013. – Vol. 39. – P. 1753-1763.
10. Ecsedy M., Mibaltz K., Kovacs I. et al. Effect of femtosecond laser cataract surgery on the macula // J. Refract. Surg. – 2011. – Vol. 27. – P. 717-722.
11. Federica Gualdi Femtolaser cataract surgery. – 2014. – P. 50-67.
12. Gimbel H.V. The effect of treatment with topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs with and without intraoperative epinephrine on the maintenance of mydriasis during cataract surgery // Ophthalmology. – 1989. – Vol. 96. – P. 585-588.
13. Hatch K.M., Talamo J.H. Laser-assisted cataract surgery: benefits and barriers // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2014. – Vol. 25. – P. 54-61.
14. Hodge C., Bali S.J., Lawless M. et al. Femtosecond cataract surgery: A review of

current literature and the experience from an initial installation // Saudi J. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 26. – P. 73-78.

15. Kerr N.M., Abell F.G., Vote B.J., Tob T. Intraocular pressure during femtosecond laser pretreatment of cataract. // J. Cataract Refract. Surg. – 2013. – Vol. 39. – P. 339-342.

16. Lubahn J.G., Kankariya V.P., Yoo S.H. Grid pattern delivered to the cornea during femtosecond laser-assisted cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 496-497.

17. Matsuo T. Prostaglandins F2alpha and E2 in aqueous humor of patients with cataract surgery // J. Ocul. Pharmacol. Ther. – 2004. – Vol. 20. – P. 101-106.

18. Nagy Z.Z. New technology update: femtosecond laser in cataract surgery // Clin. Ophthalmol. – 2014. – Vol. 8. – P. 1157-1167.

19. Nagy Z.Z., Ecsedy M., Kovacs I. et al. Macular morphology assessed by optical coherence tomography image segmentation after femtosecond laser-assisted and standard cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2012. – Vol. 38. – P. 941-946.

20. Nagy Z.Z., Takacs A.I., Filkorn T. et al. Complications of femtosecond-assisted cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 20-28.

21. Nagy Z.Z., Takacs A. I., Filkorn T., Sarayba M. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery // J. Refract. Surg. – 2009. – Vol. 25. – P. 1053-1060.

22. Roberts T.V., Lawless M., Bali S.J. et al. Surgical outcomes and safety of femtosecond laser cataract surgery; a prospective study of 1500 consecutive cases // Ophthalmology. – 2013. – Vol. 120. – P. 227-233.

23. Roberts T.V., Sutton G., Lawless M.A. et al. Capsular block syndrome associated with femtosecond laser-assisted cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2011. – Vol. 37. – P. 2068-2070.

24. Schultz T., Dick B. Suction loss during femtosecond laser-assisted cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2014. – Vol. 40. – P. 493-495.

25. Schultz T., Joachim S.C., Kuehn M., Dick B.H. Changes in prostaglandin levels in patients undergoing femtosecond laser-assisted cataract surgery // J. Refract. Surg. – 2013. – Vol. 29. – P. 742-747.

26. Tomalla M. Femtosecond laser – Principles and application in ophthalmology. – Bremen: Uni-Med, 2010. – P. 29.

27. Trikba S., Turnbull A.M.J., Morris R.J. et al. The journey to femtosecond laser-assisted cataract surgery: new beginnings or a false dawn? // Eye. – 2013. – Vol. 27. – P. 461-473.

28. Yeob R. Hydrorupture of the posterior capsule in femtosecond laser cataract surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2012. – Vol. 38. – P. 730.

Поступила 05.11.2014