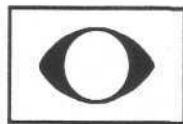


ВЕСТНИК

Том 118 № 1 · 2002



ИЗДАЕТСЯ с 1884 г.

ОФТАЛЬМОЛОГИИ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ВЛИЯНИЕ ПИЛОКАРПИНА И ЦИКЛОПЛЕГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОФТАЛЬМОТОНУС ЗДОРОВЫХ И ГЛАУКОМНЫХ ГЛАЗ

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКИМ СТЕНОЗОМ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАЦИИ МЮЛЛЕРЭКТОМИИ ПРИ КОРРЕКЦИИ ПТОЗА ВЕРХНЕГО ВЕКА

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИ АНОФТАЛЬМЕ

НОВАЯ МОДИФИКАЦИЯ АУТОКОНЪЮНКТИВАЛЬНОЙ ПЛАСТИКИ В НЕОТЛОЖНОЙ ХИРУРГИИ РОГОВИЦЫ

ЛАЗЕРНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ БУРЫХ КАТАРАКТ С Nd-YAG 1,44 МКМ ЛАЗЕРОМ

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ГИПЕРКОРРЕКЦИИ И НЕДОКОРРЕКЦИИ АНОМАЛИЙ РЕФРАКЦИИ МЕТОДОМ ФОТОРЕФРАКЦИОННОЙ ХИРУРГИИ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА РЕТИНОБЛАСТОМЫ. ПЕРВЫЙ ОПЫТ В РОССИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРАПИИ УВЕАЛЬНОЙ МЕЛНОМЫ С ПОЗИЦИИ СОВРЕМЕННЫХ КОНцептуальных ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЕЕ КАНЦЕРОГЕНЕЗА

ЭЛЕКТРОФИзиОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБСЛЕДОВАНИИ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ И ДИАГНОСТИКЕ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

КЛИНИКО-ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕЧЕНИЯ ГНОЙНОЙ ЯЗВЫ РОГОВИЦЫ

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАДНЕГО ПОСТПРАВМАТИЧЕСКОГО УВЕИТА

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2002

УДК 617.741-089.87:615.849.19

В. Г. Копаева, Ю. В. Андреев, А. В. Беликов, О. В. Кравчук, А. Ю. Меньшиков

ЛАЗЕРНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ БУРЫХ КАТАРАКТ С ND-YAG 1,44 МКМ ЛАЗЕРОМ

МНТК "Микрохирургия глаза", Москва

В настоящее время становится все более очевидным, что ультразвук по ряду критериев не соответствует требованиям, предъявляемым к хирургии малых разрезов [17, 18]. Поэтому ведется поиск принципиально новых видов энергии для разрушения ядра. Наибольший интерес вызывает использование лазерной энергии.

J. Dodick первым начал использовать лазерный источник для разрушения катаракты. Он направлял излучение с длиной волны 1,06 мкм на титановую пластинку. На поверхности пластиинки генерировалась плазма. Расширение плазменного облака индуцировало колебания пластиинки, которые вызывали появление акустической волны, разрушающей хрусталиковые массы [5–7]. Дальнейшее развитие проблемы связано с разработкой эрбийового лазера. Перед ядром излучение лазера поглощается водой, что приводит к образованию парогазового пузыря. Коллапс пузыря генерирует акустическую волну, направленную на хрусталик [8, 11, 13, 16]. Однако возможности представленных методик ограничены. Можно разрушить только мягкие и средние катаракты [11–13, 15, 16]. Таким образом, лазерные методики пока не являются реальной альтернативой ультразвуку.

На протяжении 7 лет мы проводим исследования по проблеме лазерной хирургии катаракты. Опыт экспериментальных исследований на изолированных катарактально-измененных хрусталиках и глазах экспериментальных животных позволил обосновать принципиальную возможность применения нового эффекта, обозначаемого как хрупкое раскалывание хрусталиковых масс, для лазерного разрушения ядра. Суть явления состоит в том, что излучение поглощается молекулами воды в хрусталике в объеме 500–600 мкм. По ходу лазерного луча генерируются акустические колебания, появляется сеть микротрецин. Каждый последующий импульс вызывает разрушение хрусталикового вещества по сети уже сформированных микротрецин. Эффект хрупкого раскалывания не уступает термической абляции эрбийового лазера [1]. Однако при

Таблица 1
Параметры Nd-YAG лазерной установки с длиной волны 1,44 мкм

Показатель	Параметр
Длина волны	1,44 мкм
Режим генерации	Свободная генерация
Излучения	
Длительность импульса	250 мкс
Энергия импульса	10–500 мДж
Частота генерации импульсов	10–30 Гц
Аспирационная система	
Объем ирригации	16–30 мл/мин
Уровень вакуума	0–500 мм рт. ст.
Время набора вакуума	2 с
Реверс	1 с

использовании указанного механизма разрушения ядра можно перейти к созданию принципиально новых лазерных установок, которые существенно превосходят по своим характеристикам уже известные на сегодняшний день лазерные системы. Соответственно удается повысить эффективность операции и создать методику лазерной экстракции плотных катаракт [1]. Нами уже создана новая лазерная установка, не имеющая аналогов в мире, — комплекс приборов "Ракот" для лазерной экстракции катаракты [3, 4]. Анализ первой 1000 операций свидетельствует о высокой эффективности разработанной системы [1, 2]. Отработаны основные аспекты хирургической техники, необходимые уровни энергии, создана оригинальная система аспирации. Завершающий этап исследований посвящен оценке эффективности методики при работе с наиболее сложными типами катаракт, которыми являются бурые ядра. Это позволит дать объективный анализ потенциальных возможностей технологии и ответить на вопрос, в какой мере разработанная техника операции может выступать в качестве альтернативы ультразвуку?

Цель исследования — оценить эффективность предлагаемой нами установки для разрушения бурых катаракт, представляющих сегодня основную проблему хирургии малых разрезов.

Материал и методы. Проведен анализ результатов 172 операций, выполненных у 156 больных, которые обратились в клинику в период с октября 1998 г. по март 2001 г. В 128 (74,4%) случаях определялось полное помутнение хрусталика темно-коричневого или бурого цвета (рис. 1, см. вклейку), в 2 (1,1%) — черное ядро, в 42 (24,4%) случаях выявлены центральные ядерные помутнения бурой окраски с частичным сохранением рефлекса с глазного дна по периферии. Острота зрения, равная правильной светопроекции, определялась в 56 (32,5%) случаях, в 116 (67,4%) глазах острота зрения была от счета пальцев у лица до 0,01. Внутриглазное давление составляло 16–21 мм рт. ст. (в среднем 18 ± 2,3 мм рт. ст.).

Операцию проводили с использованием комплекса приборов для лазерной экстракции катаракты "Ракот", который был создан на оптическом производстве "НЭЛА", Санкт-Петербург. Комплекс включает лазерную установку с оригинальной длиной волны 1,44 мкм, специально сконструированную аспирационную помпу, рабочие наконечники и систему управления (табл. 1).

Nd:YAG-лазер генерирует излучение в импульсно-периодическом режиме с длительностью импульса 250 мкс, энергией импульсов 10–500 мДж, при частоте 10–30 Гц. Излучение подводится в зону операции по кварц-кварцевому оптическому световоду. Рабочий конец световода идеально гладкий, не разрушается в ходе операции.

Аспирационная помпа специальной конструкции позволяет создавать нужные значения вакуума в пределах от 10 до 500 мм рт. ст. Она имеет систему реверса, обеспечивающую быстрый сброс вакуума в течение 1 с.

Рабочие наконечники. Мы используем бимануальную технику операции. Она включает ирригационно-аспирационный наконечник с шириной рабочей части 1,6 мм и лазерный наконечник с шириной рабочей части 0,7 мм. Принципиальное отличие ирригационно-аспирационного наконечника от уже известных аспирационных систем состоит в том, что аспирационный канал рабочей части наконечника выполнен из материала, прозрачного для волны длиной 1,44 мкм [4, 5]. Это не режущая игла, а тупоконечная прозрачная трубка. На рабочей части наконечника фиксируется специальный лепесток из тонкого си-

ликона для защиты задней капсулы хрусталика от спонтанного присасывания к аспирационному отверстию в ходе аспирации фрагментов ядра.

Система управления прибором представлена выносным пультом управления, на котором выставляются требуемые режимы работы лазера и аспирации, и ножной педалью управления, позволяющей работать с выбранными режимами.

После операции наблюдение проводилось в течение 30 дней, затем обследовали больных через 6, 12, 24 мес. Измеряли остроту зрения, границы поля зрения, проводили биомикроскопию, тонографию и тонометрию, эндотелиальную микроскопию.

Техника операции

На предварительном этапе осуществляли расширение зрачка путем 2–3-кратных инстилляций 1% раствора мидриазила. Если зрачок не расширялся, то в конъюнктивальную полость закладывали турунду, пропитанную 1% раствором мезатона.

Операцию начинали с формирования прокола роговицы шириной 2,5 мм в 1 мм от лимба для введения ирригационно-аспирационного наконечника. Учитывая возможность незначительного (на 0,5 Д) уменьшения оптической силы роговицы в зоне прокола, его выполняли по сильному меридиану. Затем производили прокол роговицы — 0,8 мм, отступив на 90° от первого разреза, для введения лазерного наконечника. В 23 (13,3%) случаях зрачок не удалось расширить медикаментозно, тогда использовали механическое расширение зрачка при помощи 4 крючков ирис-ретракторов (рис. 2, см. вклейку).

Вскрытие передней капсулы хрусталика выполняли по методике переднего кругового капсулорексиса при помощи инъекционной иглы, модифицированной в цистотом. Перед проведением гидродиссекции при помощи шпателя разделяли плотные связи между ядром и краем передней капсулы, чтобы создать пространство для введения ирригационной канюли. Техника гидродиссекции соответствовала стандартной схеме [10]. При наличии подвыиха хрусталика в свод капсулального мешка помещали капсулальное кольцо.

После заполнения передней камеры вискоэластиком в полость глаза вводили рабочие наконечники и приступали к лазерному разрушению ядра. Лазерным наконечником слегка прикасались к поверхности ядра в центре операционного поля. Включали генерацию импульсов. Глубина разрушающего действия лазера 1,0 мм. Поэтому после нескольких секунд генерации импульсов формировался кратер на 90% толщины хрусталика. Чтобы расширить кратер, излучение направляли на периферические отделы ядра. Световод снова слегка прикасался к поверхности ядра (рис. 3, см. вклейку). Под действием лазерного импульса вещество хрусталика расслаивалось. Отделяющиеся слои плотной части ядра поддавались к аспирационному отверстию и удаляли. Для дополнительного разрушения фрагментов излучение направляли по краю аспирационной трубочки. Излучение проходило в просвет трубочки и дополнительно разрушало хрусталиковые массы в аспирационном канале. Это повышало эффективность аспирации.

Центр ядра самый плотный. Поэтому использовали максимальную энергию импульсов 200–250 мДж при частоте 25 Гц и вакуум, наоборот, низкий — 20–30 мм рт. ст. Это объясняется тем, что акустическая волна лазерных импульсов, формирующаяся в просвете аспирационного канала, позволяла усилить присасывающее действие вакуума и протолкнуть разрушенные хрусталиковые массы из узкой аспирационной трубочки в основной канал для аспирации ирригационно-аспирационного наконечника. Максимально эффективным разрушение ядра было при работе в меридиане 10–12 ч, поэтому по мере разрушения вещества хрусталика в указанной зоне оставшуюся часть ядра слегка поворачивали лазерным наконечником, выводя в зону работы лазера часть ядра, которую необходимо разрушать.

По мере расширения кратера мы стремились расколоть ядро на 3–4 изолированных крупных фрагмента (рис. 4, см. вклейку). Раскол ядра на фрагменты обеспечивает удаление периферических отделов ядра в максимально безопасной зоне — в центре операционного поля. В ряде случаев периферические кортикальные отделы ядра были столь эластичны, что, помимо необходимых для формирования кратера, требовались специальные технические действия для разделения ядра на фрагменты. Наиболее эффективный путь — фиксация лазерного наконечника в одной точке на 12 часах без боковых смещений наконечника до тех пор, пока не сформируются линии раскола. Чтобы избежать перфорации ядра, наконечник удерживали у верхнего края ядра. Работа в пределах зоны вскрытия передней капсулы позволяла избежать формирования радиальных надрывов кап-

сулорексиса. По мере формирования линий раскола ядро ротировали, чтобы вывести в зону работы лазерным наконечником новую часть кратера.

Заключительный этап разрушения ядра — аспирацию фрагментов выполняли под защитой силиконового лепестка, который подводили под нижнюю часть фрагмента при помощи лазерного наконечника (рис. 5, см. вклейку). Для этого лазерное излучение выключали, краем световода слегка надавливали на силиконовый лепесток. Он деформировался и, скользя по капсуле, заходил под фрагмент. Чтобы плотно фиксировать фрагменты у аспирационного отверстия, увеличивали вакуум до 150 мм рт. ст. Фрагменты смешали в центр операционного поля, затем включали энергию лазерных импульсов, предварительно снизив ее до 120–150 мДж. Лазерное излучение направляли на край аспирационной трубочки. Разрушение хрусталиковых масс у входа в аспирационную трубочку и в аспирационном канале позволяло быстро и эффективно аспирировать фрагменты ядра. Наиболее удобная зона для аспирации фрагментов 6 ч, поэтому их по очереди подводили к аспирационному отверстию. Использование силиконовой капсулы позволяло работать глубоко в задней камере, максимально удаляя рабочие наконечники от чувствительных зон глаза. Это важный фактор безопасности операции.

Хрусталиковые массы вымывали при помощи стандартной ирригационно-аспирационной канюли, которую подсоединяли к аспирационной помпе. Имплантировали ИОЛ T-26 в 120 (69,7%) случаях. В 52 (30,2%) случаях вводили эластичную коллагеновую ИОЛ модели RSP-1 без расширения основного разреза. Швы не накладывали в 165 (95,9%) случаях.

Результаты. Результаты проведенных операций мы анализировали в 2 группах наблюдения. При проведении первых 20 (11,6%) операций время лазерного разрушения ядра составляло 9–12 мин (в среднем $10,4 \pm 1,3$ мин), общее время работы с ядром — 12–16 мин (в среднем $14,2 \pm 2,7$ мин). Радиальный разрыв по краю вскрытия передней капсулы хрусталика возник в 12 (60%) глазах. В 2 (10%) случаях отмечено его распространение на заднюю капсулу. Выявлен 1 (5,0%) разрыв задней капсулы хрусталика при аспирации хрусталиковых масс. Во всех случаях разрушение ядра проводилось в задней камере.

В 1–2-е сутки после операции в 9 (45%) глазах отмечено ареактивное течение послеоперационного периода. Роговица сохраняла прозрачность. Потеря роговичного эндотелия составила 6–12%. Внутриглазное давление (ВГД) не превышало 21 мм рт. ст. В 12 (60%) случаях выявляли отек роговицы в центре и справа по ходу лазерного наконечника. Отек регрессировал в течение 5–10 дней после операции. В 12 глазах выявляли кратковременное повышение ВГД до 31–35 мм рт. ст. В 11 (55%) случаях повышение ВГД компенсировалось при 2-кратных инстилляциях β-блокаторов. В 1 случае на глазу с исходно низкими значениями коэффициента легкости оттока для компенсации офтальмогипертонуса потребовалось проведение антиглаукоматозной операции.

В 1–2-е сутки после операции достигнута высокая острота зрения 0,4–0,6 в 18 (90%) случаях. Через 1 мес после операции в 18 (90%) случаях удалось получить максимально высокую остроту зрения 0,7–1,0. В 2 (10%) глазах в связи с глаукоматозной атрофией зрительного нерва острота зрения составила 0,1–0,3.

При проведении последующих 152 (88,3%) операций были внесены описанные выше изменения в технику операции. Время лазерного разрушения ядра сократилось до 4–6 мин (в среднем $4,2 \pm 2,1$ мин). Общее время работы с ядром составило 5–8 мин (в среднем $5,3 \pm 2,1$ мин). Капсулорексис оставался стабильным в 130 (85,5%) случаях. Разрывы капсулорек-

Таблица 2
Состояние оперированных глаз в отдаленном периоде

Осложнения	Срок исследования		
	6 мес (132 глаза)	1 год (56 глаз)	2 года (12 глаз)
Отсутствуют	128 (74,4%)	53 (94,6%)	12 (100%)
Фиброз задней капсулы хрусталика	—	2 (3,5%)	—
Вторичная катаракта	2 (1,5%)	—	—
Макулярный отек	1 (0,7%)	—	—
Глаукома	1 (0,7%)	1 (1,7%)	—

сиса, не повлиявшие на целостность капсулального мешка, выявлены в 12 (7,8%) глазах. Было только 2 (1,3%) разрыва задней капсулы хрусталика. Один разрыв имел место при заведении верхней дужки ИОЛ в капсулальный мешок, второй — при неосторожном вымывании вискоэластика. Отметим также 2 (1,3%) случая появления капиллярного кровотечения из сосудов зрачкового края радужки в конце операции после снятия ирис-ретракторов. Кровотечение остановлено при введении 1% раствора дицинона в переднюю камеру глаза.

Уже в 1–2-е сутки после операции роговица сохраняла прозрачность в 150 (98,6%) из 152 случаев (рис. 6, см. вклейку). Потеря роговичного эндотелия не превышала 2–6%. Только при проведении 2 (2,4%) операций, сопровождавшихся разрывом капсулы, выявлялся легкий десцеметит. Во всех случаях обращало на себя внимание появление активной реакции зрачка на свет уже в 1-е сутки после лазерной экстракции. Это свидетельствует о минимальном объеме хирургической травмы.

ВГД не превышало 21 мм рт. ст. В 9 глазах с исходно низким коэффициентом легкости оттока, где предварительно не проводилась антиглаукоматозная операция, в 6 из 7 случаев в 1–3-е сутки определялось повышение ВГД до 35 мм рт. ст. В 3 глазах достигнута медикаментозная компенсация. В 3 других глазах потребовалось проведение антиглаукоматозной операции.

В 82 (53,9%) случаях без сопутствующих изменений на глазном дне получена высокая острота зрения 0,7–1,0. Время восстановления остроты зрения у 79 (96,3%) пациентов составило 1–7 дней. Острота зрения 0,4–0,6 выявлена в 62 (40,7%) глазах, где определялась сопутствующая патология со стороны заднего отрезка глаза (миопия высокой степени, глаукоматозная экскавация диска зрительного нерва). В 2 (1,3%) глазах с пигментной дегенерацией сетчатки и в 4 (2,6%) глазах с глаукомой острота зрения не превышала 0,1–0,3.

Через 6 мес обследовано 132 (76,7%) глаза. В 128 (74,4%) случаях наблюдалось неосложненное течение послеоперационного периода. В 4 (3,0%) глазах выявлены осложнения (табл. 2). Макулярный отек отмечен в 1 (0,7%) случае. У этого пациента операция сопровождалась разрывом задней капсулы хрусталика. Появление отека можно объяснить увеличением объема хирургического вмешательства. Среди 56 глаз, где уже в раннем послеоперационном периоде была зафиксирована острота зрения 0,7–1,0, в отдаленные сроки во всех случаях опре-

делялась также высокая острота зрения 0,7–1,0. В остальных случаях (94,4%) острота зрения соответствовала тем значениям, которые были отмечены в ранние сроки после операции.

Через 1 год обследовано 56 (32,5%) глаз. Выявлено только 2 (3,5%) случая фиброза задней капсулы хрусталика, которые привели к снижению остроты зрения до 0,2 и 0,4, и 1 (1,7%) случай повышения ВГД у пациента с исходно низким коэффициентом легкости оттока. Через 2 года обследовано 12 (6,9%) глаз. Осложнений не выявлено (см. табл. 2).

Обсуждение. Настоящее исследование показывает эффективность разработанной нами лазерной установки применительно к бурым катарактам, которые представляют сегодня самую сложную категорию катаракт в хирургии малых разрезов. Она генерирует нужные для дробления бурой катаракты уровни энергии — 200–250 мДж при достаточной частоте импульсов 25 Гц. Работа лазера сбалансирована с аспирационной системой. Для сравнения отметим, что методика лазерного факолизиса [5–7] выполняется с энергией 10 Гц, дальнейшее повышение энергии может спровоцировать разрушение пластинки-мишени. В эрбиевых установках при частоте 20–30 Гц рабочие уровни энергии не превышают 10–20 мДж. Поэтому эти системы не могут разрушить плотную и тем более бурую катаракту [5, 8, 11–13, 15, 16]. Разработчики приборов "Эскулап-Медитец", "Адажио", "Фотон-Парадигм" испытывают серьезные трудности при создании систем для эффективной аспирации, сбалансированной с лазерным разрушением ядра. На наш взгляд, наконечники, объединяющие функции ирригации, аспирации и доставки лазерного излучения, несовершенны, так как не удается сохранить аспирационный канал достаточной ширины. В этой связи положительное значение имеет использование раздельных наконечников (ирригационно-аспирационный и лазерный) для бимануальной техники операции. Прозрачность стенок аспирационного канала для длины волны 1,44 мкм является важным условием успешной работы аспирационной системы [4].

Наше исследование подтверждает уже известное положение о важной защитной роли вискоэластиков в хирургии малых разрезов [9, 13]. Уже первые операции при бурой катаракте свидетельствовали о необходимости оптимизации схемы введения вискоэластиков, более активного применения субстанций с высокой вязкостью, устойчивых к вымыванию из передней камеры. Результаты последующих 152 операций убедительно говорят о целесообразности комбинированного введения в переднюю камеру вискоэластиков с различной степенью вязкости. Сначала мы заполняем переднюю камеру визитилом, который имеет низкую степень вязкости, затем визитилом-F, имеющим высокую степень вязкости.

Вискоэластики выполняют функцию поглощения и гашения акустических колебаний [9]. Поэтому можно предположить, что при лазерной экстракции они поглощают колебания, направленные к роговице и радужке и защищают их и дренажную зону от акустической волны. Очевидно также, что при увеличении энергии лазерных импульсов слой вискоэластика быстрее разрушается под действием аку-

стических колебаний. Поэтому при работе с бурим ядром, где энергия выше и используются более значительные энергетические экспозиции излучения, слой вискоэластика с низкой вязкостью теряет устойчивость и быстро вымывается из передней камеры. Слой вискоэластика, образованный визитолом и вискоэластиком с повышенной степенью вязкости — визитолом-Ф, более устойчив к акустическим колебаниям и дольше выполняет защитную функцию. Мы не исключаем также, что при введении тяжелого визитила легкий лучше распределяется в передней камере, достигается более плотная адгезия вискоэластика с тканями глаза. Это также обеспечивает более стабильный защитный эффект.

Сопоставление полученных результатов с данными литературы позволяет говорить о существенном сокращении количества разрывов задней капсулы хрусталика при лазерной экстракции катаракты по сравнению с ультразвуковой факоэмульсификацией катаракты. В нашей работе среди 172 операций было выявлено 5 (2,9%) разрывов капсулы хрусталика, в то время как при использовании ультразвуковой энергии при плотном ядре количество разрывов капсулы составляет не менее 11% [14].

Наш многолетний опыт работы с ультразвуковыми машинами позволяет обосновать преимущества лазерной энергии. Лазерное разрушение хрусталика происходит в центре операционного поля, уменьшается опасность случайного попадания лазерного излучения на край передней капсулы хрусталика и формирования радиальных разрывов по краю вскрытия передней капсулы хрусталика, в то время как при работе с ультразвуком угроза разрушения края капсулорексиса выше из-за большого объема манипуляций с инструментами в полости капсулального мешка. Если даже при лазерной методике сформировался радиальный разрыв капсулы, то вероятность его распространения на заднюю капсулу хрусталика минимальна ввиду того, что разрушение ядра происходит без механического давления инструментов на хрусталик. Нет избыточной нагрузки на капсулный мешок и цинновые связки. При ультразвуковой факоэмульсификации не удается устраниć механического давления иглы на хрусталик, поэтому существует практически 100% вероятность распространения радиального разрыва на заднюю капсулу хрусталика. И, наконец, при использовании лазерной технологии защитная силиконовая капсула на рабочей части наконечника позволяет полностью исключить угрозу спонтанного присасывания задней капсулы к аспирационному отверстию, в то время как при работе с ультразвуком даже незначительные колебания вакуума в аспирационной системе могут приводить к присасыванию задней капсулы хрусталика к аспирационному отверстию и неизбежному разрыву капсулы.

При использовании отработанной техники операции во 2-й группе количество отеков роговицы минимально — 0,02%, потеря клеток заднего эпителия роговицы также незначительна — 2—6%. При ультразвуковой факоэмульсификации плотных катаракт отек роговицы выявляется в 25—30% случаев, потеря эндотелиальных клеток достигает 20—30% [17]. Одним из факторов, снижающих травматичность операции, является то, что защитный силиконовый лепесток, предохраняя заднюю капсулу хрусталика от

спонтанного присасывания к аспирационному отверстию, позволяет работать глубоко в задней камере, максимально удаляя наконечники от роговицы.

В отдаленном послеоперационном периоде не выявлено осложнений, которые можно было бы рассматривать в связи с воздействием лазерной энергии на ткани глаза. Достигнутые оптические результаты операции стабильны. Это говорит о минимальном травмирующем действии лазерной энергии на ткани глаза при использовании отработанных режимов проведения операции.

Выводы. 1. Нами предложена и апробирована первая в мире лазерная технология хирургии твердых катаракт и создан комплекс приборов для лазерной экстракции катаракты "Ракот", позволяющий эффективно разрушать и удалять мутные хрусталики любой степени плотности.

2. Отработанная нами техника разрушения ядра гарантирует стабильную работу с лазерной энергией в задней камере при максимальном удалении работающих наконечников от чувствительных зон глаза — роговицы, радужки и цилиарного тела.

3. Лазерная экстракция катаракты выполняется без механической нагрузки на капсулный мешок и цинновые связки. Удается избежать спонтанного присасывания задней капсулы к аспирационному отверстию. Указанные факторы хирургической техники позволяют сократить количество разрывов задней капсулы хрусталика по сравнению с известными методами. Расширяются показания к хирургии малых разрезов.

4. Операции, выполненные через минимальные операционные разрезы без швов, гарантируют быструю реабилитацию и высокие зрительные функции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров С. Н., Копаева В. Г., Андреев Ю. В. и др. // Офтальмохирургия. — 1998. — № 4. — С. 3—9.
2. Федоров С. Н., Копаева В. Г., Андреев Ю. В., Беликов А. В. // Там же. — 1999. — № 3. — С. 3—14.
3. Федоров С. Н., Копаева В. Г., Андреев Ю. В. и др. // Способ лазерной экстракции катаракты. — Пат. № 2102048 от 20.03.95 РФ.
4. Федоров С. Н., Копаева В. Г., Андреев Ю. В. и др. // Устройство для офтальмохирургических операций. — Пат. № 2130762 от 10.12.97 РФ.
5. Dodick J. M. // Dev. Ophthalmol. — 1991. — Vol. 22. — P. 58—64.
6. Dodick J. M. // J. Cataract Refract. Surg. — 1991. — Vol. 17. — P. 794—797.
7. Dodick J. M. // Curr. Opin. Ophthalmol. — 1993. — Vol. 4. — P. 107—109.
8. Franchini A. // Ocular Surg. News. — 1999. — Vol. 17, N 5. — P. 17—18.
9. Froch A., Burkhardt H., Fritzen C. P. et al. // J. Cataract Refract. Surg. — 2000. — Vol. 26. — P. 282—286.
10. Gimbel H. // Ibid. — 1991. — Vol. 17. — P. 281—291.
11. Hoh H., Fisher E. // Klin. Mbl. Augenheilk. — 1999. — Bd 214. — S. 203—210.
12. Huetz W., Eckhardt B. // J. Cataract Refract. Surg. — 1999. — Vol. 25. — P. 208—212.
13. Nerbaur C. C., Stevens G. Jr. // Ibid. P. 514—520.
14. Ng D. T., Rowe N. A., Francis I. C. // Ibid. — 1998. — Vol. 24. — P. 1390—1395.
15. Singer H. W. // Ocular Surgery News. — 1999. — Vol. 17, N 5. — P. 8—13.
16. Stevens G., Long B., Hamman J. M., Allen R. C. // Ophthal. Surg. Lasers. — 1998. — Vol. 29. — P. 185—189.
17. Vasavada A., Singh R., Desai J. // J. Cataract Refract. Surg. — 1998. — Vol. 24. — P. 270—277.
18. Vajpayee R. B., Bansal A., Sharma N. et al. // Ibid. — 1999. — Vol. 25. — P. 1157—1160.

Поступила 25.06.01