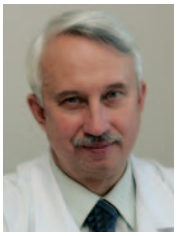
ISSN 1816-5095 (print); ISSN 2500-0845 (online)
https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-160-165

поступила 16.01.18
was received 16.01.18

Оптимизированная технология факоэмульсификации морганиевой катаракты



О.Л. Фабрикантов[1,2] Е.С. Пирогова[1] С.И. Николашин[1,2]

[1] МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тамбовский филиал
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

[2] Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Медицинский институт
ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ **Офтальмология. 2018;15(2S):160–165**

Цель: оптимизировать технологию факоэмульсификации перезрелой морганиевой катаракты. **Пациенты и методы.** Исследование выполнено на 18 глазах 18 пациентов с перезрелой морганиевой катарактой. В I группу вошли 8 пациентов, у которых хирургическое вмешательство было проведено по усовершенствованной технологии с использованием иридокапсулярных ретракторов. Во II группу были включены ретроспективные результаты факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ 10 пациентов, выполненной по стандартной технологии. Оптимизированная техника операции у пациентов I группы заключалась в последовательном использовании четырех иридокапсулярных ретракторов. При выполнении капсулорексиса — для стабилизации капсульного мешка во время кругового разрыва передней капсулы; во время факоэмульсификации ядра — для стабилизации комплекса: капсульный мешок, ядро, капсульное кольцо — в сагиттальной плоскости и при дополнительной (вместе с капсульным кольцом) поддержке сводов капсульного мешка. **Результаты.** У пациентов I группы, осложнений во время операции не наблюдалось. У пациентов II группы наблюдалось 2 случая разрыва задней капсулы (20%), 2 случая повторной имплантации капсульного кольца из-за упора его края в складку свода капсульного мешка, один случай разрыва края переднего капсулорексиса без перехода его на заднюю капсулу. В I группе в послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. Во II группе в 2 случаях имелись отек роговицы, складки десцеметовой мембраны, которые были купированы с помощью консервативного лечения на 4–5-е сутки после операции. **Заключение.** Оптимизированная технология факоэмульсификации перезрелой морганиевой катаракты с использованием 4 иридокапсулярных ретракторов и капсульного кольца позволила уменьшить количество операционных осложнений по сравнению со стандартной технологией и сделать хирургическое вмешательство при данной патологии более эффективным и безопасным.

Ключевые слова: офтальмология, факоэмульсификация, морганиева катаракта

Для цитирования: Фабрикантов О.Л., Пирогова Е.С., Николашин С.И. Оптимизированная технология факоэмульсификации морганиевой катаракты. *Офтальмология.* 2018;15(2S):160–165. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-160-165

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Technique for Optimizing Morganian Cataract Phacoemulsification

O.L. Fabrikantov[1,2], E.S. Pirogova[1], S.I. Nikolashin[1,2]

[1] The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

[2] Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia

CC BY 4.0

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2018;15(2S):160–165

Purpose: to optimize the technique of hypermature Morganian cataract phacoemulsification. **Patients and methods.** 18 patients (18 eyes) with hypermature Morganian cataract were examined. Group I included 8 patients who underwent surgical intervention according to the improved technology using the iridocapsular retractors. Group II included the retrospective results of phacoemulsification with IOL implantation performed according to a standard technique in 10 patients. The optimizing surgical technique in patients of group I consisted in the consecutive usage of four iridocapsular retractors: when creating a capsulorhexis — to stabilize the capsular bag during the circular rupture of the anterior capsule; during the nucleus phacoemulsification — to stabilize the complex: capsular bag, nucleus, capsular ring — in the sagittal plane and additional (together with the capsular ring) support of the capsular bag fornices. **Results.** No complications were noted in patients of group I. In patients of group II there were two ruptures of the posterior capsule (20%), two cases of re-implantation of a capsular ring because of the stop of its edge into the fold of the capsular bag fornix, one rupture of the anterior capsulorhexis border without its transition to the posterior capsule. In group I there were no any complications in the postoperative period. In group II we noted two corneal oedemata, Descemet membrane folds, which were jugulated by the conservative treatment on the 4–5th days postoperatively. **Conclusion.** The optimizing technique of hypermature Morganian cataract phacoemulsification with the use of four iridocapsular retractors and capsular ring allowed reducing the number of intraoperative complications in comparison with the standard technique and making the surgical intervention more effective and safe.

Keywords: ophthalmology, phacoemulsification, Morganian cataract

For citation: Fabrikantov O.L., Pirogova E.S., Nikolashin S.I. Technique for Optimizing Morganian Cataract Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia.* 2018;15(2S):160–165. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-160-165

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Факоэмульсификация морганиевой катаракты даже в настоящее время представляет собой проблему для практикующих хирургов из-за разжиженных молокообразных хрусталиковых масс, слабости связочного аппарата хрусталика, высокой подвижности небольшого плотного ядра из-за несоответствия его размеров размеру капсульного мешка, отсутствия заднего эпинуклеуса. Все эти особенности затрудняют выполнение капсулорексиса и последующих этапов операции, повышая риск возникновения осложнений. Особенно непростой задачей при морганиевой катаракте представляется проведение переднего непрерывного дозированного капсулорексиса [1–9].

Figueiredo C.G. и соавт. выделили два типа возрастной белой катаракты: жемчужно-белую катаракту и морганиеву катаракту. В первом случае при осмотре на щелевой лампе наблюдаются различные оттенки белого на передней поверхности хрусталика, во втором случае имеется гомогенная поверхность [10]. Brazitikos P.D. и соавт. характеризуют морганиеву катаракту как катаракту 3-го типа с наличием белой фиброзной или сморщенной передней капсулы. Склерозированное ядро визуализируется за передней капсулой и имеет гомогенный белый или темно-бурый цвет [11]. В то же время ряд авторов морганиеву катаракту относят к набухающей перезрелой катаракте [1, 10, 12]. Бочкарева А.А. отмечает, что при морганиевой катаракте эпителий передней капсулы видоизменен и напоминает псевдоэпителий задней капсулы [13].

Биомикроскопию хрусталика при морганиевой катаракте целесообразно проводить в условиях медикаментозного мидриаза, что позволяет определить наличие слоя разжиженных хрусталиковых масс, характерное положение небольшого плотного ядра, экватор которого виден в области зрачка, степень дистрофических изменений передней капсулы, наличие подвывиха хрусталика, иридофакодонез [14]. Состояние зонулярных волокон цинновой связки, глубину передней камеры, толщину хрусталика, угол передней камеры, величину задней камеры определяют с помощью ультразвуковых методов исследования [11, 15–19].

Лексуткина Е.В. и соавт. отмечают сложности в выполнении непрерывного кругового капсулорексиса при факоэмульсификации перезрелых набухающих катаракт из-за слабости зонулярных волокон цинновой связки, подвывиха хрусталика, наличия очень плотного ядра малого размера, свободно плавающего в капсульном мешке [20].

Цель работы — снизить риск операционных осложнений за счет оптимизации технологии факоэмульсификации перезрелой морганиевой катаракты.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на 18 глазах 18 пациентов с перезрелой морганиевой катарактой. Пациенты были разделены на две группы.

В I основную группу вошли 8 пациентов, у которых хирургическое вмешательство было проведено по предложенной нами технологии ФЭК с использованием иридокапсулярных ретракторов производства ЭТП МНТК «Микрохирургия глаза» для интраоперационной поддержки капсульного мешка. Из них был 1 мужчина и 7 женщин. Средний возраст пациентов I основной группы составил 77,38 ± 2,25 года. Острота зрения до операции равнялась правильной светопроекции, ВГД (P_0) — 15,49 ± 1,49 мм рт. ст., плотность эндотелиальных клеток — 2292,00 ± 75,02 кл./ мм^2.

Во II группу сравнения были включены результаты ФЭК с имплантацией ИОЛ без использования иридокапсулярных ретракторов. Из них 3 пациента были

мужчины и 7 — женщины. Средний возраст пациентов II группы составил 77,10 ± 2,68 года. Острота зрения до операции равнялась правильной светопроекции, ВГД (P_0) было равно14,47 ± 1,12 мм рт. ст., плотность эндотелиальных клеток во II группе — 2193,90 ± 83,12 кл./мм². По остроте зрения, уровню ВГД и плотности клеток различия между группами были незначимыми.

Техника операции у пациентов I основной группы

После выполнения парацентезов и введения в переднюю камеру раствора мезатона, под защитой воздухом эндотелия роговицы производят прокрашивание передней капсулы 0,1%-ным раствором трипанового синего. Переднюю камеру заполняют вискоэластиком. После вскрытия передней капсулы иглой или цанговым пинцетом в переднюю камеру активно выходят жидкие молокообразные хрусталиковые массы. После их вымывания капсульный мешок заполняют вискоэластиком и выполняют капсулорексис диаметром 5 мм. При выполнении непрерывного кругового переднего капсулорексиса на фоне ослабленного связочного аппарата, подвывиха хрусталика и отсутствия внутреннего каркаса в виде большого ядра и выраженного коркового слоя имело место затруднение при дозированном разрыве передней капсулы с выполнением капсулорексиса запланированной величины. Для решения этой проблемы после кругового вскрытия передней капсулы в секторе 90° (рис. 1) в данный разрыв был имплантирован иридокапсулярный ретрактор с упором в экватор капсульного мешка (рис. 2).

При сопутствующей слабости цинновых связок, отсутствии внутреннего каркаса капсульный мешок не испытывал натяжения со стороны связок и не разрывался бесконтрольно при натяжении капсульного мешка иридокапсулярным ретрактором. При наличии точки опоры в области экватора капсульного мешка вскрытие капсулы во втором 90° секторе становилось более прогнозируемым. После формирования этого сегмента капсулорексиса имплантировали второй иридокапсулярный ретрактор (рис. 3) и выполнили третий 90°-ный сектор

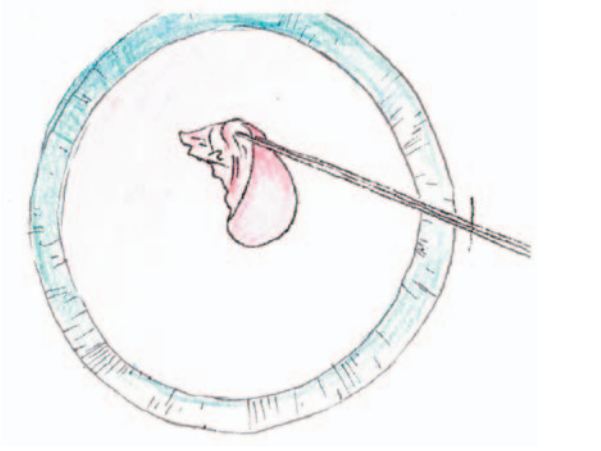


Рис. 1. Начальный этап капсулорексиса. Вскрытие передней капсулы в сегменте 90°

Fig. 1. The first stage of capsulorhexis creation. The anterior capsule opening in 90° segment

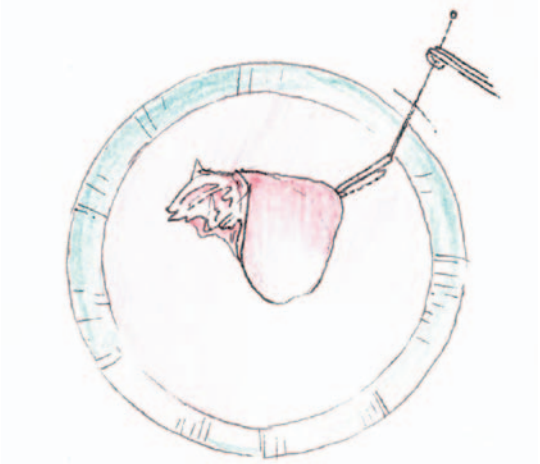


Рис. 2. Имплантация первого иридокапсулярного ретрактора в капсульный мешок.

Fig. 2. Implantation of the first iridocapsular retractor into the capsular bag

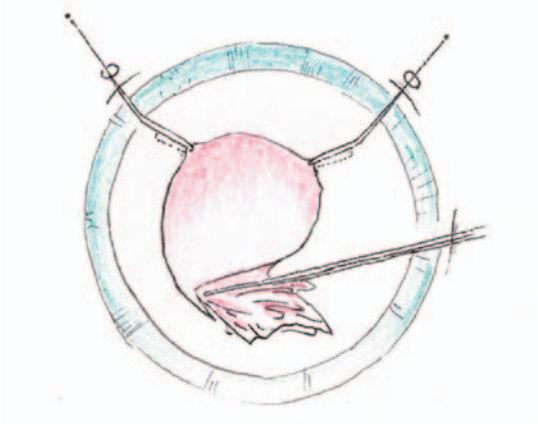


Рис. 3. Имплантация второго иридокапсулярного ретрактора в капсульный мешок

Fig. 3. Implantation of the second iridocapsular retractor into the capsular bag

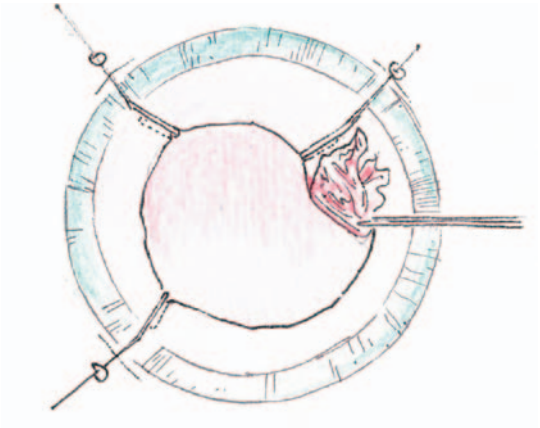


Рис. 4. Имплантация третьего иридокапсулярного ретрактора

Fig. 4. Implantation of the third iridocapsular retractor

капсулорексиса с имплантацией иридокапсулярного ретрактора (рис. 4).

Далее, если начальный сектор выполнения капсулорексиса слишком близко был смещен к центру, первый иридокапсулярный ретрактор выводили из капсульного мешка и фиксировали радужку, расширяя зрачок, а капсулорексис выполняли нужной величины с завершением в данном секторе (рис. 5).

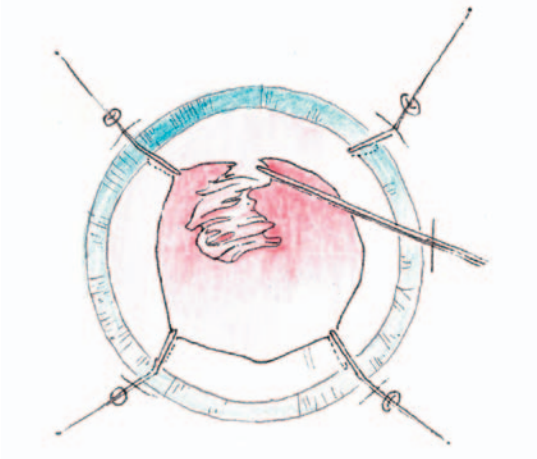


Рис. 5. Выведение первого ирисретрактора из капсульного мешка и фиксация им радужки в данном сегменте. Завершение капсулорексиса

Fig. 5. Removing the first irisretractor from the capsular bag and iris fixation in the present segment. Finishing capsulorhexis

Затем иридокапсулярный ретрактор вновь ставили в капсульный мешок для его фиксации в этом секторе (рис. 6).

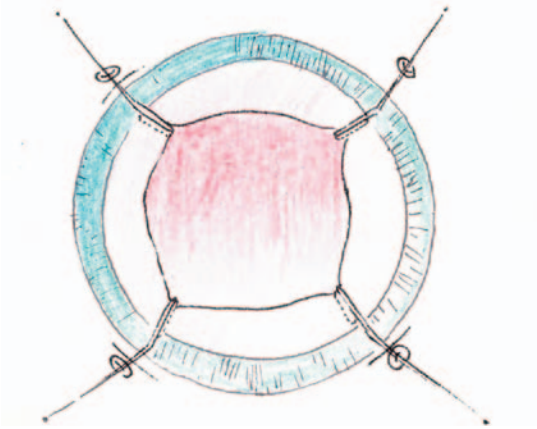


Рис. 6. Фиксация капсульного мешка иридокапсулярными ретракторами

Fig. 6. Capsular bag fixation by the iridocapsular retractors

При наличии 4 точек фиксации в области экватора капсульного мешка за счет иридокапсулярных ретракторов в растянутый капсульный мешок для создания его каркаса имплантировали капсульное кольцо диаметром 12 мм. Это позволяло дополнительно, помимо иридокапсулярных ретракторов, фиксировать экватор капсульного мешка при проведении этапа факоэмульсификации ядра хрусталика. После снятия нагрузки с цинновых связок и стабилизации капсульного мешка за счет иридокапсулярных ретракторов и капсульного кольца, переходили к факоэмульсификации твердого ядра хрусталика. При наличии непрерывного кругового капсулорексиса диаметром 5–5,5 мм и стабильном положении капсульного мешка и его экватора это не вызывало особых затруднений. Далее проверяли отсутствие хрусталиковых масс в сводах капсульного мешка, имплантировали ИОЛ, удаляли вискоэластик и гидратировали операционные разрезы.

При выполнении операции у пациентов II группы установку иридокапсулярных ретракторов не проводили. При этом во время имплантации капсульного кольца и его продвижения по экватору хрусталика оно упиралось в складку экваториальной зоны капсулы и натягивало капсульный мешок, травмируя связочный аппарат хрусталика. При упоре кольца в складку свода оно изгибалось и создавало угрозу прорыва капсульного мешка. В этом случае имплантацию кольца немедленно прекращали, кольцо втягивали в инжектор и выполняли повторное его инжектирование с началом его введения в соседнем сегменте. При повторной неудаче от имплантации капсульного кольца отказывались в связи с угрозой разрыва свода капсульного мешка, однако это создавало значительные технические трудности при работе с фрагментами плотного ядра из-за угрозы подсасывания и повреждения нестабилизированного капсульного мешка.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов I основной группы осложнений во время операции не наблюдалось. В двух случаях парацентрально имел место фиброз задней капсулы, который решено было не устранять в связи с прозрачностью задней капсулы в центре. Положение ИОЛ во всех случаях было центральным, стабильным.

У пациентов группы сравнения из 10 случаев хирургического вмешательства наблюдалось 2 случая разрыва задней капсулы (20%), 2 случая повторной имплантации капсульного кольца из-за упора его края в свод капсульного мешка, один случай разрыва края переднего капсулорексиса без перехода его на заднюю капсулу.

В основной группе в послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. В группе сравнения в 2 случаях имелся отек роговицы, складки десцеметовой мембраны, которые были купированы с помощью консервативного лечения на 4–5-е сутки после операции.

Острота зрения с коррекцией в I основной группе при выписке составила 0,64 ± 0,05, во II группе сравнения — 0,52 ± 0,07 (критерий Уилкоксона равен 1,07, p = 0,286). ВГД в I группе было равно 14,99 ± 1,16 мм рт. ст., во II группе — 15,46 ± 0,56 мм рт. ст. (Z = –0,44, p = 0,657). Плотность эндотелиальных клеток в I группе составила 2348,00 кл./мм^2, во II группе — 2143,20 ± 74,68 кл./мм^2 (критерий Уилкоксона — 1,11, p = 0,267).

Через 1 месяц наблюдения острота зрения с коррекцией в I группе составила 0,71 ± 0,06, во II группе — 0,59 ± 0,08 (Z = 1,07, p = 0,286), ВГД в I группе было равно 16,14 ± 1,03 мм рт. Ст., во II группе — 15,35 ± 0,85 мм рт. ст. (Z = 0,31, p = 0,756), плотность эндотелиальных клеток в I группе — 2175,00 ± 64,91 кл./мм², во II группе — 2010,10 ± 67,58 кл./мм² (критерий Уилкоксона 0,98, p = 0,328).

Через 6 месяцев наблюдения острота зрения с коррекцией в I группе составила 0,71 ± 0,04, во II группе — 0,57 ± 0,07 (Z = 1,51, p = 0,131). ВГД в I группе было равно 15,80 ± 0,61 мм рт. ст., во II группе — 15,05 ± 0,70 мм рт. ст. (Z = 0,67, p = 0,505), плотность эндотелиальных клеток в I группе — 2149,50 ± 63,12 кл./мм², во II группе — 1938 ± 66,53 кл./мм² (критерий Уилкоксона 0,71, p = 0,477) (см. табл.).

Таблица. Результаты клинических исследований I и II группы до операции, в раннем и позднем послеоперационном периоде

Table. The results of clinical examinations in groups I and II preoperatively, in the early and late postoperative periods

Показатели Indices	I группа Group I	II группа Group II	Z p
Острота зрения Visual acuity	Pr. l. certa	Pr. l. certa	
ВГД до операции Preoperative IOP	15,49 ± 1,49	14,47 ± 1,12	Z = 0,71 p = 0,477
Плотность эндотелиальных клеток до операции Preoperative endothelial cell density	2292,00 ± 75,02	2193,90 ± 83,12	Z = 0,62 p = 0,534
ОЗ после операции Postoperative VA	0,64 ± 0,05	0,52 ± 0,07	Z = 1,07 p = 0,286
ВГД после операции Postoperative IOP	14,99 ± 1,16	15,46 ± 0,56	Z = –0,44 p = 0,657
Плотность эндотелиальных клеток после операции Postoperative endothelial cell density	2348,00 ± 93,64	2143,20 ± 74,68	Z = 1,11 p = 0,267
ОЗ через 1 месяц VA in a month	0,71 ± 0,06	0,59 ± 0,08	Z = 1,07 p = 0,286
ВГД через 1 месяц IOP in a month	16,14 ± 1,03	15,35 ± 0,85	Z = 0,31 p = 0,756
Плотность эндотелиальных клеток через 1 месяц Endothelial cell density in a month	2175,00 ± 64,91	2010,10 ± 67,58	Z = 0,98 p = 0,328
ОЗ через 6 месяцев VA in 6 months	0,71 ± 0,04	0,57 ± 0,07	Z = 1,51 p = 0,131
ВГД через 6 месяцев IOP in 6 months	15,80 ± 0,61	15,05 ± 0,70	Z = 0,67 p = 0,505
Плотность эндотелиальных клеток через 6 месяцев Endothelial cell density in 6 months	2149,50 ± 63,12	1938 ± 66,53	Z = 0,71 p = 0,477

ОБСУЖДЕНИЕ

Факоэмульсификация перезрелой морганиевой катаракты всегда представляла для хирурга непростую задачу. Основными проблемными факторами, которые необходимо решать, являются следующие:

— слабость связочного аппарата хрусталика на фоне ПЭС и длительного инволюционного процесса, приводящего к превращению обычной катаракты в перезрелую морганиеву катаракту;

— отсутствие внутреннего каркаса капсульного мешка, который в обычной катаракте составляет ядро, передние и задние кортикальные массы;

— размеры ядра в предоперационном периоде скрыты мутными разжиженными хрусталиковыми массами, и величина ядра выявляется только в процессе выполнения переднего капсулорексиса;

— выполнение переднего капсулорексиса затруднено из-за слабости цинновых связок, и капсулорексис получается обычно меньше запланированных размеров, что вызывает затруднения при разломе и факоэмульсификации плотного ядра.

Для выполнения капсулорексиса необходимых размеров, уменьшения нагрузки на цинновы связки и удержания сводов капсульного мешка были использованы 4 иридокапсулярных ретрактора, которые были имплантированы на 10, 14, 17 и 19 часах. Капсулорексис при этом выполняется не более 5 мм для создания необходимой площади опоры оставшейся передней капсулы для иридокорнеальных ретракторов. Упор края иридокорнеального ретрактора в свод капсульного мешка расправляет его и создает для него дополнительную опору. Фиксация свода в 4 точках и его частичное расправление дают возможность более безопасно имплантировать капсульное кольцо. При подаче жидкости в переднюю камеру и механической нагрузки во время разлома ядра в процессе факоэмульсификации иридокапсулярные ретракторы стабилизируют капсульный мешок, не давая ему смещаться вниз, и, тем самым, уменьшают нагрузку на цинновы связки. Это позволяет максимально минимизировать повреждения связочного аппарата хрусталика и обойтись без дополнительной фиксации капсульного мешка или ИОЛ.

Результаты хирургического лечения отличались наличием во второй группе 2 (20%) разрывов задней капсулы, появлением отека роговицы в 2 случаях в послеоперационном периоде, более низкой остротой зрения.

ВЫВОДЫ

Использование оптимизированной технологии факоэмульсификации перезрелой морганиевой катаракты позволяет уменьшить количество операционных осложнений и сделать хирургическое вмешательство при данной патологии более безопасным.

Оптимизированная технология факоэмульсификации перезрелой морганиевой катаракты заключается в последовательной установке иридокасулярных ретракторов для стабилизации сводов и натяжения капсульного мешка во время выполнения переднего кругового капсулорексиса.

Использование комбинации иридокапсулярных ретракторов и капсульного кольца позволяет надежно

стабилизировать капсульный мешок в сагиттальной и фронтальной плоскости, что обеспечивает безопасное проведение последующих этапов операции.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Фабрикантов О.Л. — редактирование;
Николашин С.И. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста;
Пирогова Е.С. — сбор и обработка материала, написание текста.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Havlina M., Stunf S., Hvala A. Ultrastructure of anterior lens cahsule of intumtscent white cataract. *Acta Ophthalmol.* 2011;89:367–70. DOI: 10.1111/J.1755-3768.2010.02102.x
2. Хасанова Н.Х., Амирова Ф.С. Анатомические особенности глаз при набухающей катаракте и вторичной глаукоме. *Офтальмологический журнал.* 1980;6:380–381. [Khasanova N.Kh., Amirova F.S. Anatomic peculiarities of the eye in swelling cataract and secondary glaucoma. Journal of ophthalmology=*Oftal'mol ogicheskiy zhurnal.* 1980;6:380–381. (In Russ.)]
3. Yan Q., Clark J.I., Wright T.N. & Sage E.H. Alterations in the lens capsule contribute to cataractogenesis in SPARC-null mice. *J. Cell. Sci.* 2002;115:2747–56.
4. Jaffe N.S., Horwitz J. Lens alteration. In: Podos S.M, Yanoff M. Textbook of Ophthalmology. Volume 3: Lens and Cataract. New York, NY, Gower Medical Publishing, 1992:8.1–8.16.
5. Ermiş S.S, Öztürk K, Inan Ü.Ü. Comparing the efficacy and safety of phacoemulsification in white mature and other types of senile cataracts. *Br. J. Ophthalmol.* 2003;87:1356–9. DOI: 10.1136/bjo.87.11.1356
6. Bhattacharjee K., Bhattacharjee H., Goswami B.J., Sarma P. Capsulorhexis in intumescent cataract. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1999;25:1045–7. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00123-6
7. Николашин С.И., Фабрикантов О.Л., Цуканкова М.А., Пирогова Е.С. Хирургическое лечение зрелой набухающей катаракты. *Вестник офтальмологии.* 2016;132(2):62–68. [Nikolashin S.I., Fabrikantov O.L., Tsukankova M.A., Pirogova E.S. Surgical treatment of mature intumescent cataract. Annals of ophthalmology=*Vestnik oftal'mologii.* 2016;132(2):62–68. (In Russ.)] DOI: 10.17116/oftalma2016132262-68
8. Basti S. Different faces of the white cataract: a phaco surgeon's perspective. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1999;27:53–6. DOI: 10.1046/J.1440-1606.1999.00150.x
9. Gimbel H. V. Two-stage capsulorexis for endocapsular phacoemulsification. *J. Cataract. Refract. Surg.* 1990; 16:246–9. DOI: 10.1016/S0886-3350(13)80739-0
10. Figueiredo C.G., Figueiredo J., Figueiredo G. Brazilian technique for prevention of the Argentinean flag sign in white cataract. *J.Cataract Refract.Surg.* 2012;38:1531–6. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.07.002
11. Braziticos P.D., Tsinopoulos I.T., Papadopoulos N.T., Fotiadis K., Stangos N.T. Ultrasonographic classification and phacoemulsification of white senile cataracts. *Ophthalmology.* 1999;106:2178–83. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90502-x
12. Centurion V., Leal E.B., Lacava A.C. O exame de imagem do segmento anterior no diagnostico de certeza da catarata branca intumescente [Image test in the sure diagnosis of intumescent white cataract]. *Rev. Bras. Oftalmol.* 2008;67(5):236–42. DOI: 10.1590/S0034-72802008000500007
13. Бочкарева А.А., Баженов И.С., Тер-Арутюнова Н.А. Биомикроскопические и морфологические параллели при перезрелой катаракте. В кн.: Вопросы теоретической науки и практической медицины. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. университета; 1965:159–163. [Bochkareva A.A., Bazhenov I.S., Ter-Arutyunova N.A. [Biomicroscopic and morphologic parallels in hypermature cataract. In: Questions of theoretical science and practical medicine] Rostov-na-Donu: Rostov University publishing; 1965:159–163. (In Russ.)]
14. Тахчиди Х.П, Егорова Э.В, Толчинская А.И. Интраокулярная коррекция в хирургии осложненных катаракт. Москва: Новое в медицине; 2004. [Takhchidi Kh.P, Egorova E.V, Tolchinskaya A.I. [Intraocular correction in complicated cataract surgery]. Intraokulyarnaya korrektsiya v khirurgii oslozhnennykh katarakt. Moscow: "Innovations in ophthalmology", 2004 (In Russ.)].
15. Pau H, Novotny GEK &Kern W. The lenticular capsule and cellular migration in anterior capsular cataract. *Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1986;224:118–21. DOI: 10.1007/bf02141482
16. Pavlin C.J., Harasiewicz K., Sherar M., Foster S. Subsurface ultrasound microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology.* 1990;97:244–50. DOI: 10.1016/S0161-6420(90)32598-8
17. Руководство по ультразвуковой диагностике. Под ред. П.Е. Пальмер. М.: Медицина, 2000. [Guidance to ultrasound diagnosis. Edited by P.E. Palmer.]. Moscow: Medicine, 2000. (In Russ.)]
18. Щуко А.Г, Жукова С.И, Юрьева Т.Н. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии. Москва: Офтальмология; 2013. [Shchuko A.G, Zhukova S.I, Yur'eva T.N. [Ultrasound diagnosis in ophthalmology]. Moscow: Ophthalmology; 2013. (In Russ.)]
19. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. Москва: Микрохирургия глаза; 2007. [Takhchidi Kh.P., Egorova E.V., Uzunyan D.G. Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of the anterior ocular segment. Moscow: Eye microsurgery; 2007. (In Russ.)]
20. Лексуткина Е.В., Крылов В.А., Копаева В.Г. Использование лазерной энергии Nd: YAG-лазера 1,44 мкм в хирургии перезрелых катаракт. *Офтальмохирургия.* 2005;3:16–19. [Leksutkina E.V, Krylov V.A, Kopaeva V.G. Nd:YAG-laser 1.44 mkm in hypermature cataract surgery. Opthalmosurgery=*Oftal'mokhirurgiya.* 2005;3:16–19. (In Russ.)]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».
Фабрикантов Олег Львович
доктор медицинских наук, директор, заведующий кафедрой
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Пирогова Елена Сергеевна
заведующая приемным отделением, врач-офтальмолог
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Николашин Сергей Иванович
заведующий научным отделом
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
Fabrikantov Oleg L.
MD, director, the head of ophthalmological department
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Pirogova Elena S.
head of reception department, ophthalmologist
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Nikolashin Sergey I.
head of scientific department
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia