

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИНИМИЗАЦИИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ ВОЗРАСТНОЙ КАТАРАКТЫ НА ГЛАЗАХ С ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ СО СТОЙКО НОРМАЛИЗОВАННЫМ ДО ЦЕЛЕВОГО УРОВНЯ ВНУТРИГЛАЗНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

*Е.Л. Сорокин, Н.В. Поступаева, А.В. Поступаев*

*Хабаровский филиал ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации*

Проведено исследование частоты рецидивов подъема внутриглазного давления (ВГД) в постоперационном периоде факоэмульсификации (ФЭ) с использованием собственных хирургических методик при сочетании первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) и возрастной катаракты. Клинический материал составили 83 пациента (83 глаза) с развитой или далекозашедшей стадиями глаукомы, ригидным зрачком, плотным ядром хрусталика, подвывихом хрусталика 1 степени, перенесенными антиглаукомными операциями. Использование собственных методик выполнения отдельных этапов ФЭ снизили интраоперационную травматичность и частоту рецидивов подъема ВГД при сроках наблюдения до 3 лет.

*Ключевые слова:* внутриглазное давление, первичная открытоугольная глаукома, факоэмульсификация.

DOI 10.19163/1994-9480-2018-4(68)-36-40

## TECHNICAL POSSIBILITIES FOR MINIMIZING THE TRAUMATIC IMPACT OF PHACOEMULSIFICATION OF AGE-RELATED CATARACT ON THE EYES WITH PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA WITH TARGET INTRAOCULAR PRESSURE

*E.L. Sorokin, N.V. Postupaeva, A.V. Postupaev*

*The Khabarovsk branch of FSAI NMRC ISTC «Eye Microsurgery named after academician S.N. Fedorov»  
of Public Health Ministry of the Russian Federation*

Frequency of recurrences of increase of intraocular pressure (IOP) in postoperative period of phacoemulsification (PE) using our own surgical techniques at combination of primary open-angle glaucoma (POAG) and age-related cataracts was studied. The clinical material consisted of 83 patients (83 eyes) with developed or far-advanced stages of glaucoma, a rigid pupil, a dense nucleus, a lens subluxation of the 1st degree, which had antiglaucomatous operations. The use of our own methods of performing some stages of PE helped to reduced intraoperative trauma and frequency of recurrence of increase of IOP in period of observation to 3 years.

*Key words:* intraocular pressure, primary open-angle glaucoma, phacoemulsification.

В связи с современными разработками инструментальных и фармакологических методов снижения внутриглазного давления, у значительной части пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) стало возможным достижение давления цели [2]. Но при этом не всегда удается длительно поддерживать достигнутый толерантный уровень внутриглазного давления (ВГД) [1, 4]. В частности, у части таких пациентов после плановой факоэмульсификации (ФЭ) возрастной катаракты развиваются рецидивы подъема ВГД, что чревато прогрессирующим распадом зрительных функций [9]. Проблема состоит в том, что этот важный факт не всегда отмечается офтальмологами, т.к. уровень ВГД повышается лишь незначительно, оставаясь в пределах нормальных среднестатистических значений, но при этом выходя за пределы толерантного уровня [8].

Проведение ФЭ в глаукомных глазах отличается повышенной степенью интраоперационной травматизации глаза. В основном это обусловлено наличием ригидного зрачка; слабости цинновых связок; плотного ядра хрусталика [3, 6, 10].

Нами выявлены исходные факторы риска рецидива подъема ВГД при ФЭ у пациентов с ПОУГ при стойко нормализованном ВГД. К ним относятся: III стадия глаукомы, перенесенные антиглаукоматозные операции, ригидный зрачок, плотное ядро, слабость цинновой поддержки [7].

В связи с этим нами был разработан и внедрен в клиническую практику ряд технических приемов выполнения отдельных этапов ФЭ: создание интраоперационного мидриаза, разлом ядра, минимизация механического давления на циннову связку [5].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Клиническая оценка частоты рецидивов подъема ВГД в глазах с ПОУГ при стойко нормализованном, целевом уровне ВГД после выполнения ФЭ возрастной катаракты с использованием собственных хирургических методик.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Был произведен отбор пациентов, относящихся, согласно разработанным нами критериям [7], к высокому

рisku постоперационного рецидива ВГД: развитая и далекозашедшая стадии глаукомы; ригидный зрачок (3–4 мм в медикаментозном мидриаза после инстилляций мидриатиков); III–IV степени оптической плотности ядра по Buratto; подвывих хрусталика 1-й степени (Н.П. Паштаев, 1986); предшествующие антиглаукоматозные операции.

Согласно этим критериям были отобраны 83 пациента (83 глаза) с возрастной катарактой на фоне ПОУГ со стойко нормализованным ВГД на уровне давления цели. Возраст 62–75 лет, в среднем  $(68,6 \pm 0,2)$  лет. Мужчин было 37, женщин – 46. Ранее всем была выполнена непрони-кающая глубокая склерэктомия (НГСЭ), микроНГСЭ. Уровень ВГД варьировал от 16 до 19 мм рт.ст. по Маклакову (с дополнительной местной гипотензивной терапией – 52 глаза, без нее – 31 глаз). Показатели визометрии колебались от 0,005 до 0,6 (в среднем  $0,2 \pm 0,02$ ).

Факоземульсификация выполнялась через роговичный разрез 2,0 мм. Использовался факоземульсификатор Infinity (Alcon), режим Ozil. Были имплантированы модели эластичных заднекамерных ИОЛ в капсульный мешок (Rayner, Noya, Hydro Aspheric, Миол-2).

Были сформированы две группы, сопоставимые по полу, возрасту, стадиям глаукомы, степени выраженности отягчающих факторов выполнения ФЭ. В 1-й группе (41 глаз) ФЭ выполнялась по стандартной методике. Во 2-й группе (42 глаза) применялись собственные методики при выполнении отдельных этапов ФЭ [5].

Критерии сравнения: значения показателя CDE, характеризующего кумулятивную рассеянную энергию ультразвукового воздействия; степень послеоперационной ответной реакции глаза; частота случаев стойкого подъема ВГД выше толерантного уровня через 2,5–3 года.

Использовался точный двусторонний критерий Фишера. Количественные показатели сравнивались с помощью t-критерия Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов 1-й группы объем хирургического вмешательства и степень травматичности ФЭ оказались

значительно выше (табл.). Прежде всего, это было связано с ригидным зрачком. В 19 глазах достичь мидриаза удалось с помощью ирис-ретракторов, из которых в 12 он составил лишь 4–4,5 мм. Это повлекло трудности проведения капсулорексиса, дробления плотного ядра (избыточное механическое давление на волокна цинновой связки). Кроме того, это значительно удлинит время выполнения операции.

Во всех глазах 2-й группы удалось достичь достаточного уровня мидриаза с помощью собственного способа. Его суть заключается в инъекции в 3 точки в область лимба смеси микродоз лекарственного раствора (0,02 мл 1%-го р-ра адреналина, 0,02 мл 1%-го р-ра мезатона, 0,01 мл 2%-го р-ра лидокаина). В 34 глазах после ее выполнения был достигнут мидриаз 5–5,5 мм, поэтому передний капсулорексис и остальные этапы операции удалось выполнить атравматично. В 8 глазах с достигнутым мидриазом 4–4,5 мм для выполнения капсулорексиса мы прибегли к деликатному последовательному смещению к периферии зрачкового края радужки с помощью толкателя ИОЛ. Во всех 8 глазах удалось выполнить капсулорексис 5 мм.

Разлом ядра выполнялся механическим способом. Использовались факочоппер и толкатель для имплантации ИОЛ. Путем одновременных их движений навстречу друг другу выполнялся разлом ядра сначала на 2 половины, затем каждый из фрагментов разделялся также на 2 половины и так последовательно, до небольших фрагментов, которые удалялись факоземульсификатором. Преимуществом такой техники является деликатность манипуляций по отношению к ослабленной цинновой связке. С помощью аспирационно-ирригационной системы выполнялась аспирация кортикальных масс.

Выбор такого подхода был обусловлен риском ятрогенного дополнительного повреждения исходящего ослабленной цинновой связки в сочетании с высокой плотностью хрусталика. Учитывая механический разлом ядра, ультразвуковая и механическая нагрузки во 2-й группе оказались минимальными (показатель CDE и объем используемого сбалансированного раствора составили  $9,32 \pm 0,11$  и  $78,3 \pm 1,4$  соответственно).

### Сравнительная характеристика интраоперационных особенностей факоземульсификации пациентов обеих групп

Подгруппы	Особенности факоземульсификации, абс (%)				
	ирис-ретракторы	кумулятивная рассеянная энергия (CDE), $M \pm m$	предварительная имплантация интракапсульного кольца	выполнение при узком зрачке	объем ирригационной жидкости, мл, $M \pm m$
1-я N = 41	19 (46)	$18,31 \pm 0,12$	18 (44)	12 (29)	$126,3 \pm 2,1$
2-я N = 42	0 (0)*	$9,32 \pm 0,11^*$	19 (45)*	0 (0)*	$78,3 \pm 1,4^*$

\*Значимые отличия от 1-й группы ( $p < 0,01$ ).

Показатель CDE в 1-й группе превысил в 2 раза таковой во 2-й группе:  $18,31 \pm 0,12$  и  $9,32 \pm 0,11$  соответственно, ( $p < 0,01$ ); объем ирригационной жидкости в 1-й группе превысил таковой во 2-й группе в 1,6 раза ( $126,3 \pm 2,1$  против  $78,3 \pm 1,4$  соответственно,  $p < 0,01$ ). Это объективно отражает более высокую степень травматичности ФЭ в 1-й группе.

На 1-е сутки после операции отсутствие ответной реакции в 1-й группе имелось в 17 глазах (41,4 %), ее 1-я ее степень имела место в 15 глазах (36,6 %), 2-я степень – в 9 глазах (22 %).

Во 2-й группе отсутствие ответной реакции имелось в 32 глазах (76,2 %), 1-я ее степень – в 7 глазах (16,7 %); 2-я степень – в 3 глазах (7,1 %). Как видно, частота ареактивного течения во 2-й группе превысила в 2 раза данный показатель в 1-й группе.

Выявлена также статистически значимая разница в повышении объема и травматичности хирургического вмешательства в 1-й группе, что соответственно обусловило повышенную степень ответной реакции глаз 1-й группы. С большой вероятностью это могло оказать негативное влияние на микроциркуляцию тканевых структур глаза, в том числе и на трабекулярный аппарат, что могло спровоцировать расстройства гидродинамики глаза.

На 1-е сутки уровень ВГД в 1-й группе варьировал в пределах 16–28 мм рт.ст. Реактивная офтальмогипертензия развилась в 14 глазах (24–28 мм рт.ст.). Ее удалось купировать при консервативной терапии. На 1–4-е сутки (при выписке) все глаза выглядели спокойными, положение ИОЛ – правильное, в капсульном мешке, центрировано. ВГД при выписке было нормализовано на толерантных значениях.

В 39 глазах 2-й группы к 1-м суткам ВГД варьировало от 14 до 22 мм рт.ст. Реактивная гипертензия имела место в 3 глазах (25–27 мм рт.ст.) она была купирована при стандартном постоперационном лечении. На 1–4-е сутки (при выписке) все глаза выглядели спокойными, положение ИОЛ – правильное, в капсульном мешке, центрировано. Уровень ВГД во всех глазах соответствовал исходным толерантным значениям.

Через 1 месяц уровень ВГД в 1-й группе варьировал от 15 до 28 мм рт.ст. В одном глазу отмечен умеренно повышенный уровень ВГД – 28 мм рт.ст., несмотря на комбинированный гипотензивный режим. Данному пациенту пришлось выполнять микроНГСЭ.

Во всех глазах 2-й группы ВГД сохранялось на толерантных значениях, соответствующих стадиям глаукомы – от 14 до 21 мм рт.ст.

Через 6 мес. в 1-й группе крайние градации ВГД составили 16–27 мм рт.ст. В одном глазу отмечен стойкий подъем уровня ВГД до 27 мм рт.ст., который не купировался гипотензивным режимом. Ввиду этого пришлось выполнять микроНГСЭ. У 2 пациентов (2 глаза) отмечено повышение ВГД до 24 мм рт.ст., им был уси-

лен гипотензивный режим (второй препарат для компенсации ВГД).

Во 2-й группе через 6 мес. во всех оперированных глазах уровень ВГД сохранился на толерантных значениях – от 16 до 22 мм рт.ст.

Уровень ВГД через 12 мес. в 1-й группе варьировал от 16 до 25 мм рт.ст. В 3 глазах с III стадией глаукомы уровень ВГД на комбинированном гипотензивном режиме составил 23–25 мм рт.ст. С учетом этих интолерантных для данных глаз значений им были выполнены антиглаукоматозные операции. Во 2-й группе к этому сроку лишь у одного пациента произошло умеренное повышение уровня ВГД до 25 мм рт.ст. В остальных глазах оно сохранялось на толерантных значениях от 16 до 22 мм рт.ст.

Через 1,5 года крайние градации уровня ВГД в 1-й группе варьировали от 17 до 32 мм рт.ст. В 4 глазах уровень ВГД стойко повысился до 23–24 мм рт.ст.; в 2 глазах – до 28–32 мм рт.ст. (2–3-й стадии ПОУГ). Во 2-й группе ВГД всех прооперированных глаз сохранялось на толерантных значениях от 16 до 22 мм рт.ст.

Спустя 2 года в 1-й группе уровень ВГД составил 16–27 мм рт.ст. Отмечено стойкое его повышение в 4 глазах, несмотря на комбинированный гипотензивный режим (4 пациента – 23–25 мм рт.ст.). Им выполнены микроНГСЭ.

Во 2-й группе у 2 пациентов (2 глаза) отмечен стойкий подъем уровня ВГД до интолерантных значений (25–27 мм рт.ст.). Во всех остальных прооперированных глазах оно сохранялось на толерантных значениях от 16 до 21 мм рт.ст.

Через 2,5–3 года в 1-й группе крайние градации уровня ВГД составили 16–30 мм рт.ст. В 6 глазах (6 пациентов) уровень ВГД повысился до 24–30 мм рт.ст. на комбинированном гипотензивном режиме. Им выполнены микроНГСЭ.

Во 2-й группе в 2 глазах (2 пациента) произошло стойкое повышение уровня ВГД до 24–27 мм рт.ст. В остальных глазах оно сохранялось в пределах толерантных значений от 16 до 22 мм рт.ст.

Таким образом, рецидивы стойкого подъема ВГД до его интолерантных значений за исследуемый период (56 %) и в 5 глазах 2-й группы (12 %). Выявлена статистически значимая разница данных показателей ( $p < 0,01$ ).

Минимизация хирургической травмы при выполнении ФЭ в глазах с сочетанием ПОУГ со стойко нормализованным, целевым уровнем ВГД и возрастной катарактой, имеющим высокий риск рецидива постоперационного подъема ВГД, за счет применения более щадящих методик выполнения ее отдельных этапов у пациентов 2-й группы, позволила при сроках постоперационного мониторинга до 3 лет достоверно снизить частоту случаев рецидивов стойкого подъема ВГД. Это, в свою очередь, минимизировало риск прогрессирования глаукомной оптической нейропатии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У пациентов с сочетанием ПОУГ с целевым уровнем ВГД и возрастной катарактой, имеющих высокий риск рецидива постоперационного подъема ВГД, за счет применения более щадящих методик выполнения отдельных этапов ФЭ (2-я группа) удалось достоверно снизить степень интраоперационной травматичности.

2. Частота случаев стойких рецидивов подъема уровня ВГД при динамическом мониторинге до 3 лет в 1-й группе оказалась достоверно чаще: 56 % против 12 % во 2-й группе ( $p < 0,01$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев Р.В., Александров А.С., Бакунина Н.А. и др. Сопоставление режимов лечения больных первичной открытоугольной глаукомой с характеристиками прогрессирования заболевания. Часть 1. Состояние показателей офтальмотонуса // Национальный журнал глаукома. – 2018. – Т. 17, № 1. – С. 14–28.

2. Балалин С.В., Фокин В.П. Целевое давление и эффективность лечения первичной открытоугольной глаукомы // Точка зрения. Восток-Запад. – 2015. – № 1. – С. 80–83.

3. Белоноженко Я.В., Поступаева Н.В., Сорокин Е.Л., Терещенко Ю.А. Частота подвывиха хрусталика I степени у пациентов с катарактой // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2013. – Т. 13, № 4. – С. 10–13.

4. Егоров Е.А., Куроедов А.В., Городничий В.В. и др. Ранние и отдаленные результаты хирургического лечения глаукомы (результаты многоцентрового исследования стран СНГ) // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2017. – № 1. – С. 25–34.

5. Поступаев А.В., Поступаева Н.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Хирургические особенности выполнения фактоэмульсификации возрастной катаракты при фоновой первичной открытоугольной глаукоме // Вестник Тамбовского государственного университета. – 2016. – Т. 21, № 4. – С. 1654–1657.

6. Сорокин Е.Л., Поступаева Н.В., Поступаев А.В. Факторы, осложняющие проведение фактоэмульсификации возрастной катаракты у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой со стойкой нормализацией внутриглазного давления // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2013. – № 1. – С. 20–21.

7. Сорокин Е.Л., Поступаева Н.В. Факторы риска рецидива подъема внутриглазного давления после плановой хирургии катаракты на глаукоматозном глазу с целевым уровнем внутриглазного давления, о которых следует помнить // Практическая медицина. – 2017. – № 9, Т. 2. – С. 202–206.

8. Сорокин Е.Л., Поступаева Н.В. Особенности состояния ВГД в постоперационном периоде фактоэмульсификации возрастной катаракты у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой с его исходно целевым уровнем (сообщение № 1) // Современные технологии в офтальмологии. – 2017. – № 2. – С. 58–61.

9. Slabaugh M.A., Wojkian K.D., Moore D.B., Chen P.P. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients // Am. J. Ophthalmol. – 2014. – Vol. 157, № 1. – P. 26–31.

10. Turalba A., Payal A.R., Gonzalez-Gonzalez L.A. et al. Cataract surgery outcomes in glaucomatous eyes: results from the veterans affairs ophthalmic surgery outcomes data // Am. J. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 160, № 4. – P. 693–701.

## REFERENCES

1. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Bakunina N.A. et al. Sopotavleniye rezhimov lecheniya bol'nykh pervichnoy otkrytougol'noi glaukomoj s kharakteristikami progressirovaniya zabolevaniya. Chast' 1. Sostoyaniye pokazatelej oftal'motonusa [Comparison of treatment regimens for patients with primary open-angle glaucoma with signs of disease progression. Part 1. IOP levels]. *Natsional'nyy zhurnal glaucoma* [National Journal of Glaucoma], 2018, no. 1, pp. 14–28. (In Russ.; abstr. in Engl.).

2. Balalin S.V., Fokin V.P. Tselevoye davleniye i effektivnost' lecheniya pervichnoy otkrytougol'noy glaukomy [Target pressure and effectiveness of treatment of primary open-angle glaucoma]. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad* [Point of view. East-West], 2015, no. 1, pp. 80–83. (In Russ.; abstr. in Engl.).

3. Belonozhenko Ya.V., Sorokin E.L., Tereshchenko Yu.A. Chastota podvyvikh khrustalika I stepeni u patsiyentov s kataraktoy [Research of frequency of a lens subluxation of the I degree in patients with cataract]. *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya*, [Cataract and refractive surgery] 2013, Vol. 13, no. 4, pp. 10–13. (In Russ.; abstr. in Engl.).

4. Egorov E.A., Kuroyedov A.V., Gorodnichiy V.V. et al. Ranniye i otдаленные rezultaty khirurgicheskogo lecheniya glaukomy (rezultaty mnogotsentrovogo issledovaniya stran SNG) [Early and long-term outcomes of glaucoma surgery the results of multicenter study in CIS countries]. *RMZh. Klinicheskaya oftal'mologiya* [Russian Medical Journal «Clinical Ophthalmology»], 2017, no. 1, pp. 24–34. (In Russ.; abstr. in Engl.).

5. Postupaev A.V., Postupaeva N.V., Sorokin E.L., Egorov V.V. Khirurgicheskiye osobennosti vpolneniya faktoemul'sifikatsii vozrastnoy katarakty pri fonovoy pervichnoy otkrytougol'noy glaukome [Surgical characteristics of phacoemulsification of age-related cataract associated with primary open-angle glaucoma]. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Tambov State University], 2016, no. 4, pp. 1654–1657. (In Russ.; abstr. in Engl.).

6. Sorokin E.L., Postupaeva N.V., Postupaev A.V. Faktory, oslozhnyayushchiye provedeniye faktoemul'sifikatsii vozrastnoy katarakty u patsiyentov pervichnoy otkrytougol'noy glaukomy so stoykoy normalizatsiyey vnutriglaznogo davleniya [The factors complicating phacoemulsification surgery of the age-related cataract in patients with the primary open-angle glaucoma with normalized level of the intraocular pressure]. *RMZh. Klinicheskaya Oftal'mologiya* [Russian Medical Journal «Clinical Ophthalmology»], 2013, no. 1, pp. 20–21. (In Russ.; abstr. in Engl.).

7. Sorokin E.L., Postupaeva N.V. Faktory riska retsidiva pod'yema vnutriglaznogo davleniya posle planovoy khirurgii katarakty na glaukomatoznom glazu s tselevym urovnem vnutriglaznogo davleniya, o kotorykh sleduyet pomnit' [Risk factors for recurrence of increase intraocular pressure after planned cataract surgery on glaucomatous eye with target intraocular pressure, which should be remembered].

*Prakticheskaya meditsina* [Practical medicine], 2017, Vol. 12, no. 9, pp. 202–206. (In Russ.; abstr. in Engl.).

8. Sorokin E.L., Postupaeva N.V. Osobennosti sostoyaniya VGD v postoperatsionnom periode fakoemul'sifikatsii vozrastnoy katarakty u patsiyentov pri pervichnoy otkrytougol'noy glaukome s yego iskhodno tselevym urovnem (soobshcheniye № 1) [Features of state of IOP in postoperative period of phacoemulsification of age-related cataract in patients with primary open-angle glaucoma with its initial target level (part 1)]. *Sovremennye tekhnologii v*

*oftal'mologii* [Modern technology in ophthalmology], 2017, no. 2, pp. 58–61. (In Russ.; abstr. in Engl.).

9. Slabaugh M.A., Bojikian K.D., Moore D.B., Chen P.P. The effect of phacoemulsification on intraocular pressure in medically controlled open-angle glaucoma patients. *Am. J. Ophthalmol.*, 2014, no. 1, pp. 26–31.

10. Turalba A., Payal A.R., Gonzalez-Gonzalez L.A. et al. Cataract surgery outcomes in glaucomatous eyes: results from the veterans affairs ophthalmic surgery outcomes data. *Am. J. Ophthalmol.*, 2015, no. 4, pp. 693–701.

---

### Контактная информация

**Поступаева Наталья Владимировна** – врач-офтальмолог отделения хирургии глаукомы Хабаровского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: [naukakhvmtk@mail.ru](mailto:naukakhvmtk@mail.ru)