

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ КАТАРАКТЫ И ГЛАУКОМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОДВЫВИХОМ ХРУСТАЛИКА И ПСЕВДОЭКСФОЛИАТИВНЫМ СИНДРОМОМ

Ходжаев Н.С.*, Сороколетов Г.В., Колышева О.С., Таевере М.Р.
НИИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России, Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_S1_4

Резюме. Цель: Оценить эффективность и безопасность комбинированного хирургического подхода при лечении пациентов с ПОУГ и катарактой, осложненных подвывихом хрусталика I-II степени на фоне псевдоэксфолиативного синдрома. Материалы и методы: В исследование включены 40 пациентов (40 глаз) с ПОУГ II-III стадии, катарактой и подвывихом хрусталика I-II степени на фоне ПЭС. Всем пациентам выполнено одномоментное комбинированное вмешательство: ФЭК с имплантацией ИОЛ по технологии «optic capture» и НГСЭ с имплантацией коллагенового дренажа Healaflo. Результаты: Через 12 месяцев наблюдения отмечено значительное улучшение НКОЗ с 0,12±0,04 до 0,38±0,06 при II стадии и с 0,04±0,02 до 0,40±0,08 при III стадии глаукомы ($p<0,001$). ВГД снизилось до 16,4±2,1 мм рт.ст. и 17,0±1,9 мм рт.ст. соответственно ($p<0,001$). Гипотензивная терапия отменена у 85% пациентов со II стадией и 80% с III стадией заболевания. Заключение: Комбинированное хирургическое лечение продемонстрировало высокую эффективность и безопасность у пациентов с сочетанной патологией.

Ключевые слова: катаракта; глаукома; подвывих хрусталика; псевдоэксфолиативный синдром; комбинированная хирургия; не проникающая глубокая склерэктомия.

Актуальность

Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) сохраняет статус одной из наиболее значимых причин необратимой слепоты в глобальном масштабе [1; 2]. Эпидемиологические исследования прогнозируют увеличение числа пациентов с глаукомой до 111 млн к 2040 году, что обусловлено демографическим старением населения и совершенствованием методов диагностики [1; 3].

Особую сложность для офтальмохирурга представляет комбинированная патология, при которой ПОУГ сочетается с катарактой. Данное сочетание, по различным источникам, встречается у значительной части пациентов пожилого и старческого возраста [4; 5]. Важным звеном в патогенезе как глаукомы, так и нарушений связочного аппарата хрусталика является псевдоэксфолиативный синдром (ПЭС) – системное заболевание, характеризующееся патологией экстрацеллюлярного матрикса [7]. ПЭС обуславливает дегенеративные изменения в трабекулярном аппарате глаза, повышая риск развития глаукомы, а также вызывает слабость цинновой связки, что может приводить к подвывиху хрусталика [2; 6; 7].

EFFICACY AND SAFETY OF COMBINED CATARACT AND GLAUCOMA SURGERY IN PATIENTS WITH LENS SUBLUXATION AND PSEUDOEXFOLIATION SYNDROME

Khodzhaev N.S.*, Sorokoletov G.V., Kolysheva O.S., Taevere M.R.
S.N. Fedorov NMRC "MNTK "Eye Microsurgery", Moscow

Abstract. Objective: To evaluate the efficacy and safety of a combined surgical approach in patients with primary open-angle glaucoma and cataract complicated by grade I–II lens subluxation in the setting of pseudoexfoliation syndrome. Materials and methods: The study included 40 patients (40 eyes) with POAG stages II–III, cataract, and grade I–II lens subluxation associated with PEX. All patients underwent simultaneous combined surgery: phacoemulsification with IOL implantation using the optic capture technique and non-penetrating deep sclerectomy with implantation of a Healaflo collagen drain. Results: At 12 months after surgery, a significant improvement in uncorrected visual acuity (UCVA) was observed: from 0.12±0.04 to 0.38±0.06 in stage II glaucoma and from 0.04±0.02 to 0.40±0.08 in stage III glaucoma ($p<0.001$). Intraocular pressure (IOP) decreased to 16.4±2.1 mmHg and 17.0±1.9 mmHg, respectively ($p<0.001$). Antihypertensive therapy was discontinued in 85% of patients with stage II and 80% with stage III glaucoma. Conclusion: Combined surgical treatment demonstrated high efficacy and safety in patients with this complex ocular pathology.

Keywords: cataract; glaucoma; lens subluxation; pseudoexfoliation syndrome; combined surgery; non-penetrating deep sclerectomy.

Хирургическое лечение пациентов с такой сочетанной патологией сопряжено со значительными техническими трудностями и высоким риском интра- и послеоперационных осложнений [4,5,8]. В частности, при слабости цинновой связки стандартная факоэмульсификация катаракты требует серьезной модификации, включая использование капсульных колец или ретракторов для стабилизации капсульного мешка. Выбор оптимального метода фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ) – будь то имплантация в капсульный мешок, трансклеральная фиксация или ирис-фиксация – является предметом дискуссий и требует индивидуального подхода, основанного на степени подвывиха и выраженности слабости связочного аппарата [4; 8].

Не менее важен вопрос выбора антиглаукомной операции при комбинированном вмешательстве. Непроницающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) демонстрирует хорошие результаты, однако их эффективность в условиях нестабильности хрусталика требует дальнейшего изучения [8; 10]. В настоящее время общепризнанным преимуществом обладает подход одномоментного хирургического лечения катаракты и глаукомы, который

* e-mail: kolyshevaolga@icloud.com

позволяет снизить совокупный хирургический риск, сократить период реабилитации и уменьшить медикаментозную нагрузку на пациента [10].

Несмотря на существующий объем знаний по отдельности в области хирургии катаракты и глаукомы, комбинированные операции у пациентов с ПОУГ, осложненной подвывихом хрусталика на фоне ПЭС, остаются недостаточно изученными. Это диктует необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на разработку стандартизированных хирургических алгоритмов и оценку их долгосрочной эффективности и безопасности.

Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность комбинированного хирургического подхода при лечении пациентов с первичной открытоугольной глаукомой и катарактой, осложненных подвывихом хрусталика I-II степени на фоне псевдоэксфолиативного синдрома.

Материалы и методы

В исследовании участвовали 40 пациентов (40 глаз) с сочетанием ПОУГ II-III стадии, катаракта и подвывих хрусталика I-II степени на фоне ПЭС. Исследуемую группу составили 23 мужчины (57,5%) и 17 женщин (42,5%) в возрасте от 65 до 82 лет. По стадиям глаукомного процесса распределение было следующим: II стадия диагностирована у 25 глаз (62,5%), III стадия – у 15 глаз (37,5%). Период наблюдения составил 12 месяцев.

Всем пациентам до операции и в послеоперационном периоде проводился комплекс стандартных офтальмологических исследований в установленные сроки наблюдения (1 сутки, 1, 3, 6 и 12 месяцев). Программа обследования включала: визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и максимально корригированной (МКОЗ) остроты зрения с последующим раздельным анализом для II и III стадий глаукомы; исследование полей зрения (периметр Oculus Centerfield 2); тонометрию по Маклакову; биомикроскопию переднего отрезка; тонография (GlauTest-60), подсчет плотности эндотелиальных клеток роговицы (Tomey EM-3000); для оптической биометрии использовали прибор IOL-master 700; оптическую когерентную томографию (ОКТ) переднего отрезка на приборе Casia 2 (Tomey) для оценки положения интраокулярной линзы (ИОЛ) и состояния фильтрационных структур; а также ОКТ диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки на аппарате RTVue 100 (Optovue).

Всем пациентам было выполнено одномоментное комбинированное хирургическое вмешательство. Первым этапом проводилась факоэмульсификация катаракты с последующей имплантацией трехчастной интраокулярной линзы модели MA60AC (Alcon) по технологии «optic capture». Вторым этапом выполнялась непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) с имплантацией коллагенового дренажа Healaflo. Для

интраоперационной стабилизации капсульного мешка, в условиях слабости цинновой связки, использовалась установка четырех капсульных ретракторов с имплантацией внутрикапсульного кольца. В связи с часто встречающейся недостаточностью медикаментозного мидриаза, обусловленной сочетанным влиянием ПЭС и глаукомы, интраоперационно применяли механический дилатор – кольцо Малюгина.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программного пакета Microsoft Excel. Для всех количественных показателей рассчитывали среднее арифметическое значение (M) и стандартное отклонение (SD). Для оценки динамики изменений в послеоперационном периоде использовали парный t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты

До операции все пациенты характеризовались значительным снижением зрительных функций и повышением офтальмотонуса. У пациентов со II стадией глаукомы исходная НКОЗ составляла $0,12 \pm 0,04$, МКОЗ – $0,36 \pm 0,08$, ВГД – $26,93 \pm 3,2$ мм рт.ст.; при III стадии показатели достигали $0,04 \pm 0,02$, $0,14 \pm 0,06$ и $27,0 \pm 2,8$ мм рт.ст. соответственно. Все пациенты получали комбинированную гипотензивную терапию в среднем из $3,04 \pm 0,45$ препаратов (Таблица 1).

Послеоперационный период у всех 40 пациентов протекал без интра- и ранних послеоперационных осложнений, и на протяжении 12-месячного периода наблюдения отмечалась стабильная положительная динамика функциональных и морфометрических показателей.

После выполнения комбинированного хирургического вмешательства отмечалась значительная положительная динамика зрительных функций. Через 12 месяцев наблюдения у пациентов со II стадией глаукомы НКОЗ увеличилась до $0,38 \pm 0,06$ ($p < 0,001$), МКОЗ – до $0,78 \pm 0,05$ ($p < 0,001$); при III стадии показатели улучшились до $0,40 \pm 0,08$ и $0,63 \pm 0,07$ соответственно ($p < 0,001$).

Статистически значимое улучшение отмечено и в динамике офтальмотонуса. При II стадии глауко-

Табл. 1. Сравнительная характеристика пациентов до операции в зависимости от стадии первичной открытоугольной глаукомы

Параметр / Parameter	Стадия II (n = 25)	Стадия III (n = 15)	p-value
НКОЗ	0.12 ± 0.04	0.04 ± 0.02	< 0.001
МКОЗ	0.36 ± 0.08	0.14 ± 0.06	< 0.001
ВГД мм рт.ст.	26.93 ± 3.2	27.0 ± 2.8	0.941
Кол-во гипотензивных препаратов	3.0 ± 0.4	3.1 ± 0.5	0.485
Длина глаза, мм	23.75 ± 1.05	23.90 ± 1.22	0.678
Плотность эндотелия, кл/мм ²	2180 ± 580	2050 ± 710	0.521

Примечание: Данные представлены как $M \pm SD$. p-value рассчитан по t-критерию Стьюдента (для количественных).

Табл. 2. Динамика основных функциональных и морфометрических показателей через 12 месяцев после комбинированного хирургического лечения

Параметр	Стадия II (n = 25)		p-value	Стадия III (n = 15)		p-value
	До операции	12 месяцев		До операции	12 месяцев	
НКОЗ	0.12±0.04	0.38±0.06	<0.001	0.04±0.02	0.40±0.08	<0.001
МКОЗ	0.36±0.08	0.78±0.05	<0.001	0.14±0.06	0.63±0.07	<0.001
ВГД, мм рт.ст.	26.93±3.2	16.4±2.1	<0.001	27.0±2.8	17.00±1.9	<0.001
MD, дБ	-7.5±4.1	-6.36±4.9	0.038	-9.4±5.8	-7.64±7.1	0.026
PSD, дБ	4.5±1.1	3.49±1.5	0.012	5.0±1.4	3.71±1.9	0.009
Плотность эндотелия, кл/мм ²	2180±580	2023±540	0.015	2050±710	1848±650	0.021
Толщина GCC, мкм	68.2±7.9	69.8±8.1	0.032	67.2±8.4	68.5±8.7	0.041
% пациентов без терапии	-	85%	-	-	80%	-

мы ВГД снизилось до 16,4±2,1 мм рт.ст., при III стадии – до 17,00±1,9 мм рт.ст. ($p<0,001$). Достигнутый контроль ВГД позволил полностью отменить гипотензивную терапию у 85% пациентов со II стадией и 80% с III стадией заболевания. Параллельно зарегистрировано улучшение показателей гидродинамики: коэффициент легкости оттока (C) увеличился на 68% при II стадии и на 72% при III стадии глаукомы ($p<0,001$), минутный объем влаги (F) снизился на 25% и 31% соответственно ($p<0,001$) (Таблица 2).

Оценка состояния роговицы выявила ожидаемое снижение плотности эндотелиальных клеток на 7,2% при II стадии и 9,8% при III стадии глаукомы ($p<0,05$), что соответствует параметрам хирургической безопасности при комбинированных вмешательствах.

При анализе ОКТ-параметров через 12 месяцев после операции отмечены следующие изменения. У пациентов со II стадией глаукомы толщина ганглиозно-клеточного комплекса (GCC) увеличилась с 68,2±7,9 мкм до 69,8±8,1 мкм ($p = 0,032$), тогда как при III стадии зарегистрирован рост с 67,2±8,4 мкм до 68,5±8,7 мкм ($p = 0,041$). Динамика толщины слоя нервных волокон сетчатки (RNFL) не достигла статистической значимости: при II стадии – с 63,2±6,5 мкм до 64,1±6,9 мкм ($p = 0,215$), при III стадии – с 62,4±7,2 мкм до 63,2±7,4 мкм ($p = 0,193$). Аналогичная картина наблюдалась для площади экскавации ДЗН: при II стадии – с 0,60±0,17 мм² до 0,58±0,15 мм² ($p = 0,184$), при III стадии – с 0,62±0,19 мм² до 0,60±0,17 мм² ($p = 0,165$). Учитывая удаление катаракты и улучшение оптических сред, выявленные изменения, особенно статистически значимое увеличение толщины GCC в обеих группах, вероятнее всего, связаны с улучшением качества визуализации и точности ОКТ-измерений, а не с истинными структурными изменениями.

Анализ периметрических показателей выявил достоверное улучшение: средний дефект (MD) уменьшился на 15,2% при II стадии ($p = 0,038$) и на 18,7% при III стадии ($p = 0,026$), стандартное отклонение паттерна (PSD) снизилось на 22,4% и 25,8% соответственно ($p<0,05$).

Применение техники optic capture обеспечило надежную фиксацию даже в условиях исходной слабости цинновой связки: значения наклона (Tilt) сохранялись на уровне 6,91±3,26°, а децентрация (Decentration) не пре-



Рис. 1. Положение ИОЛ через 12 месяцев после операции.

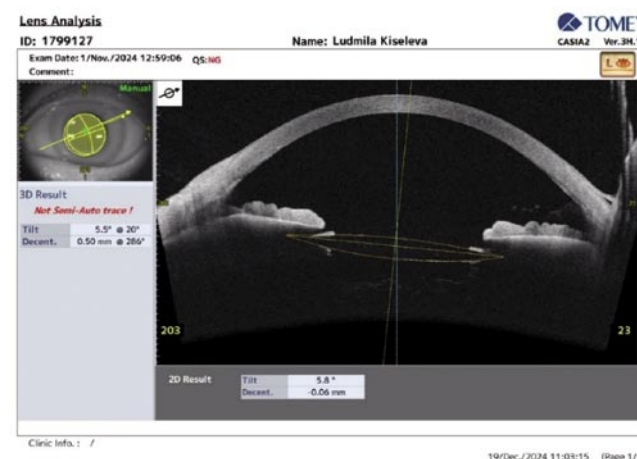


Рис. 2. ОКТ переднего отрезка глаза через 12 месяцев после операции.

вышла 0,38±0,18 мм. Статистический анализ не выявил достоверной динамики этих показателей в течение всего периода наблюдения ($p > 0,05$), что свидетельствует об эффективности выбранного метода фиксации (Рис. 1–2).

ОКТ зоны НГСЭ через 12 месяцев наблюдения выявила закономерное прогрессирование фиброзных изменений в зависимости от стадии глаукомы. При II стадии ПОУГ отмечалось умеренное уменьшение высоты ФП до 0,31±0,07 мм и сокращение протяженности ИСП до 1,630±0,68 мм. При III стадии эти изменения были

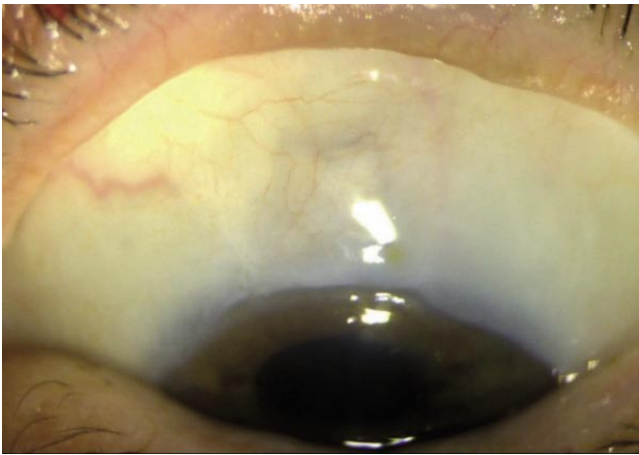


Рис. 3. Филтрационная подушка через 12 месяцев после НГСЭ.

значительно более выражены: высота ФП уменьшилась до $0,28 \pm 0,08$ мм, а протяженность ИСП составила $1,210 \pm 0,55$ мм. Параллельно наблюдалось прогрессирующее утолщение ТДМ: с $0,079 \pm 0,004$ мм при II стадии, до $0,086 \pm 0,005$ мм при III стадии заболевания. Эта закономерность подтверждает, что исходно более тяжелое состояние дренажной системы глаза при далекозашедших стадиях глаукомы определяет менее благоприятные морфологические характеристики формирующегося филтрационного комплекса (Рис. 3–4).

Заключение

Комбинированное хирургическое лечение продемонстрировало высокую эффективность у пациентов с сочетанной патологией. Метод обеспечил стабильное снижение ВГД с возможностью отмены гипотензивной терапии у большинства пациентов, значительное улучшение зрительных функций и надежную фиксацию ИОЛ. Полученные результаты подтверждают перспективность применения данной методики в хирургической практике. Для оценки отдаленных результатов целесообразно проведение дальнейших исследований.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tham Y.-C., Li X., Wong T.Y., Quigley H.A., Aung T., Cheng C.-Y. Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Ophthalmology*. – 2014. – Vol. 121, № 11. – P. 2081–2090.
2. Ивачев Е.А. Причины прогрессирования катаракты у пациентов с глаукомой (сообщение 1) // *Национальный журнал глаукома*. – 2024. – Т. 23, № 1. – С. 88–95. Ivachev E.A. Causes of cataract progression in glaucoma patients (report 2). *National Journal glaucoma*. 2025;24(1):58-64. (In Russ.)



Рис. 4. ОКТ зоны НГСЭ через 12 месяцев после операции.

3. World report on vision. – Geneva: World Health Organization, 2023.
4. Ивачев Е.А., Кочергин С.А., Ивачева О.Т. Метод фиксации интраокулярной линзы у пациентов с компенсированной глаукомой и катарактой, осложнённой слабостью связочного аппарата // *Офтальмологические ведомости*. – 2024. – Т. 17, № 4. – С. 37–44. Ivachev E.A. Kochergin S.A., Ivacheva O.T. Method of intraocular lens fixation in patients with compensated glaucoma and cataract complicated by zonular weakness
5. Паштаев Н.П., Куликов И.В. Хирургия катаракты с подвывихом хрусталика // *Практическая медицина*. – 2017. – № 2 (2). – С. 155–157. Pashtayev N.P., Kulikov I.V. Subluxated cataract surgery
6. Desai M.A., Lee R.K. The medical and surgical management of pseudoexfoliation glaucoma // *Int Ophthalmol Clin*. – 2008. – Vol. 48, № 4. – P. 95–113.
7. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Даниленко Е.В., Шамрей Д.В., Кондратов В.С. Сравнительная оценка вариантов хирургического лечения катаракты, осложненной слабостью связочного аппарата хрусталика. *Офтальмология*. 2020;17(3s):577-584. Kulikov A.N., Churashov S.V., Danilenko E.V., Shamrey D.V., Kondratov V.S. Comparative Analysis of Cataract Phakoemulsification, Complicated with the Zonular Weakness. *Ophthalmology in Russia*.
8. Способы фиксации интраокулярной линзы в осложненных случаях хирургии хрусталика / Ф. Бен Амор и др. // *Аспирантский вестник Поволжья*. – 2023. – № 23 (4). – С. 20–26. Firas Ben Amor, Sineok A.E., Zhukova O.V., Malov V.M., Eroshvskaya E.B. METHODS OF INTRAOCULAR LENS FIXATION IN COMPLICATED CASES OF LENS SURGERY
9. Yamane S., Sato S., Maruyama-Inoue M., Kadonosono K. Flanged Intracapsular Intraocular Lens Fixation with Double-Needle Technique // *Ophthalmology*. – 2017. – Vol. 124, № 8. – P. 1136–1142.
10. Анисимов С.И., Анисимова С.Ю., Арутюнян Л.Л. и др. Современные подходы к хирургическому лечению сочетанной патологии глаукомы и катаракты // *Национальный журнал глаукома*. – 2019. – Т. 18, № 4. – С. 86–95. Anisimov S.I., Anisimova S.Y., Arutyunyan L.L., Voznyuk A.P., Anisimova N.S. Modern approaches to surgical treatment of combined pathology of glaucoma and cataract