

УДК 617.741-089.87

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С КАТАРАКТОЙ И АСТЕРОИДНЫМ ГИАЛОЗОМ

**А.М. Данилов<sup>1</sup>, А.Г. Гринев<sup>1, 2</sup>, Е.Б. Ерошевская<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ГБУЗ Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница №1» (Екатеринбург, Россия)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России (Екатеринбург, Россия)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)

**Для цитирования:** Данилов А.М., Гринев А.Г., Ерошевская Е.Б. **Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с катарактой и астероидным гиалозом.** *Аспирантский вестник Поволжья.* 2023;23(4):32-37. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.4.32-37

### ■ Сведения об авторах

Данилов А.М. – врач-офтальмолог офтальмологического отделения консультативно-диагностической поликлиники.

ORCID: 0000-0002-2535-0838 E-mail: lexaugma@gmail.com

Гринев А.Г. – д-р мед. наук, доцент, доцент кафедры офтальмологии. ORCID: 0000-0003-1968-5655 E-mail: usma@usma.ru

Ерошевская Е.Б. – д-р мед. наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО, врач-офтальмолог офтальмологического дневного стационара №2. ORCID: 0000-0002-2137-7769 E-mail: vision63@yandex.ru

Рукопись получена: 29.06.2023

Рецензия получена: 22.09.2023

Решение о публикации: 30.10.2023

### ■ Аннотация

**Цель** – изучить результаты хирургического лечения, а также субъективный уровень удовлетворенности у пациентов с катарактой и астероидным гиалозом в отдаленном периоде.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 120 пациентов (120 глаз) с установленным диагнозом: «катаракта, астероидный гиалоз». В рамках исследования пациенты были разделены рандомизированно на три равнозначные группы по 40 человек в каждой, в зависимости от методики хирургического лечения. В первой группе пациентам выполнена факовитрэктомия через задний капсулорексис, во второй группе выполнена тотальная трехпортовая факовитрэктомия, в третьей группе выполнена факоэмульсификация катаракты. Всем пациентам в предоперационном периоде, в день выписки, через 1, 3 и 6 месяцев от операции выполнено стандартное офтальмологическое обследование, дополненное оценкой субъективного уровня «качество жизни» посредством валидизированного офтальмологического опросника The Visual Function test (VF-14).

**Результаты.** Острота зрения в срок до 1–3 месяцев после операции была сопоставима во всех группах. Субъективный уровень удовлетворенности оценивался существенно выше в группах, где была выполнена факовитрэктомия (первая и вторая группы) вне зависимости от срока давности операции. Часть пациентов третьей группы обратилась повторно за хирургическим лечением по причине низкой удовлетворенности результатами предыдущего хирургического лечения.

**Выводы.** При одновременном наличии у пациента катаракты и деструкции стекловидного тела в виде астероидного гиалоза рекомендовано выполнение факовитрэктомии с целью достижения высокого функционального результата, а также улучшения субъективного уровня качества жизни пациента.

■ **Ключевые слова:** катаракта, астероидный гиалоз, факовитрэктомия, деструкция стекловидного тела, задняя гиалоидная мембрана.

■ **Конфликт интересов:** не заявлен.

■ **Этическая экспертиза.** Исследование прошло экспертизу этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ. Выписка из протокола №5 от 18 мая 2018 года.

### ■ Список сокращений

ФЭК – факоэмульсификация катаракты; ФВЭ – факовитрэктомия; ЗК – задний капсулорексис; АГ – астероидный гиалоз; ИОЛ – интраокулярная линза; ОКТ – оптическая когерентная томография; МКОЗ – максимально корригируемая острота зрения.

## LONG-TERM OUTCOMES OF SURGICAL TREATMENT FOR CATARACT AND ASTEROID HYALOSIS

**Aleksei M. Danilov<sup>1</sup>, Andrei G. Grinev<sup>1, 2</sup>, Elena B. Eroshvskaya<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1 (Ekaterinburg, Russia)

<sup>2</sup>Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

<sup>3</sup>Samara State Medical University (Samara, Russia)

**Citation:** Danilov AM, Grinev AG, Eroshvskaya EB. **Long-term outcomes of surgical treatment for cataract and asteroid hyalosis.** *Aspirantskiy vestnik Povolzhya.* 2023;23(4):32-37. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.4.32-37

### ■ Information about authors

Aleksei M. Danilov – ophthalmologist, Ophthalmology Department of the Consultative and Diagnostic Polyclinic. ORCID: 0000-0002-2535-0838 E-mail: lexaugma@gmail.com

### ■ Abstract

**Aim** – to assess long-term surgical treatment outcomes and subjective level of satisfaction in patients with cataract and asteroid hyalosis.

**Material and methods.** The study involved 120 patients (120 eyes) diagnosed with cataract and asteroid hyalosis. During the study, the patients were randomly assigned into 3 equivalent groups of 40 people each, depending on the surgical treatment method. Group I was formed of patients after phacovitrectomy through posterior capsulorhexis, group II included patients after total three-port phacovitrectomy, group III - patients after cataract phacoemulsification. Before the surgery, on the day of discharge, 1, 3 and 6 months after the operation, all patients received standard ophthalmological check-up and answered validated visual function questionnaire "The Visual Function test" (VF-14) assessing their subjective perception of life quality.

**Results.** Visual acuity was comparable in all groups up to 1-3 months after surgery. The subjective level of satisfaction was significantly higher in patients after phacovitrectomy (groups I and II), regardless of the time passed after the operation. Some patients of group III applied for surgical treatment again due to unsatisfactory results of the previous operation.

**Conclusion.** In patients with cataract with underlying vitreous destruction in the form of asteroid hyalosis, it is recommended to perform phacovitrectomy in order to achieve high functional result, as well as to improve the patient's subjective feeling of the life quality.

■ **Keywords:** cataract, asteroid hyalosis, phacovitrectomy, vitreous destruction, posterior hyaloid membrane.

■ **Conflict of interest:** *nothing to disclose.*

■ **Ethics expertise.** The study was approved by the Ethics Committee of the Ural State Medical University. Extract from Protocol No. 5 dated May 18, 2018.

## ВВЕДЕНИЕ

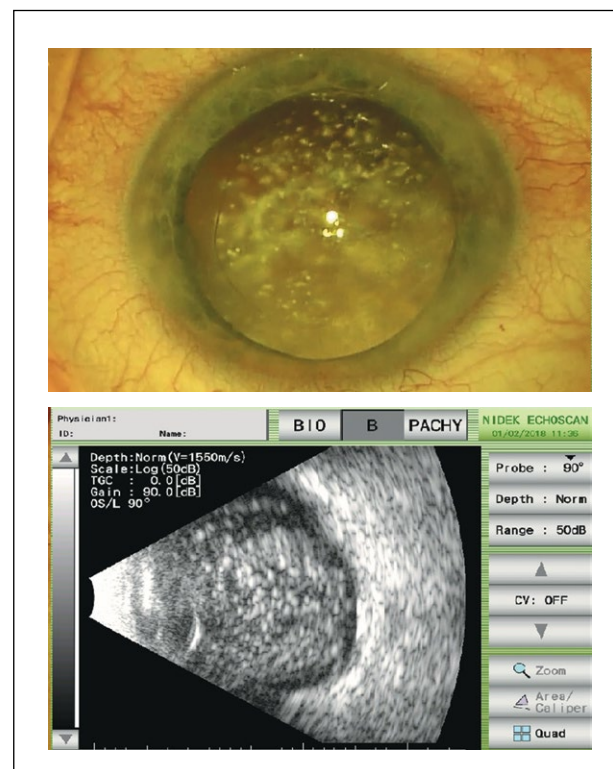
Катаракта является одним из самых распространенных заболеваний, снижающих остроту зрения и качество жизни, по всему миру. Как первопричина обратимой слепоты, слабовидения, а также выраженного снижения качества жизни пациентов катаракта по-прежнему является одной из главных медико-социальных проблем как в развивающихся, так и в развитых странах [1–3].

Деструкция стекловидного тела в виде астероидного гиалоза представляет собой дегенеративное состояние стекловидного тела, впервые описанное Venon в 1894 году, при котором выявляются мелкие белесоватые (белесовато-желтые) включения – астероидные тельца в стекловидном теле, которые активно смещаются при движениях глазом. Единые эпидемиологические данные по астероидному гиалозу в настоящее время отсутствуют, однако ежегодно число публикаций по данной проблеме неизменно растет. Согласно разным данным, частота встречаемости в популяции варьирует от 0,8% до 2%, а также существует возраст-ассоциированная прогрессия частоты встречаемости [4]. Некоторые авторы приводят данные о частоте встречаемости астероидного гиалоза вплоть до 76%, и при этом у каждого третьего отмечается дополнительно снижение зрения [5, 6]. Пациенты с астероидным гиалозом отмечают выраженное снижение субъективного показателя качества жизни, что связано с персистирующими плавающими помутнениями в пределах поля зрения, однако исследование уровня воздействия астероидного гиалоза на показатель качества жизни имеет определенные сложности. В настоящее время наиболее практичными и распространенными методами анализа показателя качества жизни являются методы анкетирования с использованием офтальмологических опросников [7, 8].

Наличие катаракты и помутнений (деструкции) стекловидного тела может быть рассмотрено как показание

к выполнению одномоментной комбинированной операции – факовитрэктомии [9]. В рамках факовитрэктомии витреальное вмешательство может быть выполнено трансклерально через плоскую часть цилиарного тела [10, 11] либо через непрерывный задний капсулорексис [12, 13].

Фотография и снимок В-скана с астероидным гиалозом представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Фотография и В-скан астероидного гиалоза.

**Figure 1.** Asteroid hyalosis in a photograph and B-scan image.

Таблица 1 / Table 1

**Показатель остроты зрения пациентов до операции и после операции в различные сроки наблюдения**  
**Patients' visual acuity index before surgery and after surgery at different timepoints of the follow-up period**

Группа	МКОЗ до операции	МКОЗ в день выписки	МКОЗ через 1 месяц	МКОЗ через 3 месяца	МКОЗ через 6 месяцев
I	0.35±0.11	0.7±0.19 (p≤0.001)	0.84±0.09 (p≤0.01)	0.85±0.07 (p≥0.05)	0.86±0.07 (p≥0.05)
II	0.34±0.12	0.82±0.11 (p≤0.001)	0.87±0.08 (p≤0.01)	0.88±0.08 (p≥0.05)	0.87±0.08 (p≥0.05)
III	0.36±0.1	0.61±0.23 (p≤0.001)	0.81±0.15 (p≤0.01)	0.83±0.07 (p≥0.05)	0.72±0.09 (p≤0.001)

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на базе первого офтальмологического отделения ГАУЗ СО «Свердловская областная клиническая больница №1» в период с 2018 по 2022 год. В исследование вошли 120 пациентов (120 глаз) в возрасте 64,3 ± 5,7 года, из них 68 мужчин (56,7%), 52 женщины (43,3%). Всем пациентам до операции, в день выписки (1–3 сутки от операции), через 1, 3, 6 месяцев после операции выполнялись следующие диагностические исследования: сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания, визометрия, тонометрия, авторефрактокератометрия, биомикроскопия, АВ-сканирование (Tomey, Япония), оптическая когерентная томография (Cirrus-400, Carl Zeiss, Германия), тест-опрос при помощи валидизированного офтальмологического опросника The Visual Function test (VF-14) для оценки показателя качества жизни.

*Критерии включения пациентов в исследование:* диагноз «возрастная катаракта, астероидный гиалоз», относительная стабильность связочного аппарата хрусталика, возможность послеоперационного осмотра и наблюдения пациента в срок до 6 месяцев.

*Критерии исключения пациентов из исследования:* наличие сопутствующей соматической патологии (возрастных мнестических расстройств), которые не позволяют качественно обследовать пациента перед операцией и в послеоперационном периоде; сопутствующие глазные заболевания, существенно влияющие на функциональный результат лечения.

В рамках исследования пациенты были разделены рандомизированно на три равнозначные группы по 40 человек в каждой, в зависимости от методики хирургического лечения. Решение выбора методики между изолированной факоэмульсификацией катаракты и комбинированной факовитрэктомией принималось совместно

с конкретным пациентом на основании субъективного желания пациента устранить симптом «плавающих мушек». Все операции выполнены одним хирургом на офтальмохирургическом комбайне CONSTELLATION® Vision System (Alcon, США) с имплантацией различных моделей интраокулярных линз (ИОЛ).

В первой группе пациентов (40 глаз) была выполнена комбинированная операция – факовитрэктомия через задний капсулорексис. После выполнения факоэмульсификации катаракты и удаления остаточных кортикальных масс полость капсульного мешка заполнялась гелевидным вискоэластичным раствором, проводилась капсулотомия задней капсулы, вводилось небольшое количество вискоэластичного раствора под заднюю капсулу для предотвращения пролапса передней гиалоидной мембраны, выполнялся непрерывный круговой задний капсулорексис при помощи цангового пинцета. Затем, после имплантации заднекамерной интраокулярной линзы в капсульный мешок, ирригационная канюля вводилась в переднюю камеру через верхний парацентез, витреотом вводился под ИОЛ через задний капсулорексис в витреальную полость и выполнялась субтотальная витрэктомия.

Пациентам второй группы (40 глаз) была выполнена факовитрэктомия через плоскую часть цилиарного тела. После факоэмульсификации катаракты и имплантации ИОЛ через трансклеральные порты калибра 25 гейдж выполнена тотальная трехпортовая витрэктомия.

Пациентам третьей группы (40 глаз) выполнена факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ без витреального вмешательства (витрэктомии).

После операции проводился анализ максимально регистрируемой остроты зрения (МКОЗ), а также выполнялся тест-опрос посредством опросника VF-14.

Для статистической обработки данных использовалось программное обеспечение Statistica 13.3 (StatSoft Russia), Microsoft Office Excel (версия 18.2303.1201.0). Обработанные данные представлены в формате  $M \pm \sigma$ . Параметрический анализ данных выполнен посредством парного t-критерия Стьюдента и t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Уровень достоверности (p) принимали значимым, если вероятность составляла не менее 95%, при  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех пациентов послеоперационный период протекал адекватно, пациенты были выписаны на 1–3 сутки после операции. Осложнения после хирургического вмешательства в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде отсутствовали, однако у одного пациента из второй

Таблица 2 / Table 2

**Критерий значимости различий по параметру МКОЗ между группами в различные сроки наблюдения**

**Statistically significant difference criterion for BCVA parameter between groups at different timepoints of the follow-up period**

Срок	Сравниваемые группы по МКОЗ		
	I группа и III группа	II группа и III группа	I группа и II группа
В день выписки	p≤0.001	p≤0.001	p≤0.001
Через 1 месяц	p≥0.05	p≤0.05	p≥0.05
Через 3 месяца	p≥0.05	p≤0.05	p≥0.05
Через 6 месяцев	p≤0.001	p≤0.05	p≥0.05

Таблица 3 / Table 3

**Показатель качества жизни пациентов до операции и после операции в различные сроки наблюдения**  
**Patients' life quality indices before surgery and after surgery at various timepoints of the follow-up period**

Группа	Баллы VF-14 до операции	Баллы VF-14 в день выписки		Баллы VF-14 через 1 месяц		Баллы VF-14 через 3 месяца		Баллы VF-14 через 6 месяцев	
			(p≤0.001)		(p≤0.001)		(p≤0.001)		(p≤0.001)
I	35.8 ± 5.13	83.8 ± 5.12	(p≤0.001)	86.6 ± 3.2	(p≤0.001)	90.1 ± 2.43	(p≤0.001)	91.25 ± 2.41	(p≤0.001)
II	35.3 ± 4.82	84.4 ± 5.09	(p≤0.001)	89.5 ± 3.43	(p≤0.001)	91.1 ± 2.89	(p≤0.001)	92.1 ± 1.94	(p≤0.001)
III	35.7 ± 5.14	79.77 ± 3.35	(p≤0.001)	72.45 ± 4.57	(p≤0.001)	55.7 ± 5.86	(p≤0.001)	48.1 ± 6.2	(p≤0.001)

группы через 8 месяцев от операции была диагностирована эпиретинальная мембрана. На момент осмотра острота зрения составляла 0,5, пациент был взят на динамический ОКТ контроль. По окончании срока наблюдения 2 пациента (5%) из первой группы и 9 пациентов из третьей группы (22,5%) выразили желание избавиться от остаточных единичных «плавающих мушек», и им в плановом порядке была выполнена тотальная витрэктомия.

В таблице 1 представлены данные остроты зрения пациентов всех групп до и после операции.

В таблице 2 представлены критерии значимости отличий при сравнении показателя МКОЗ всех групп между собой в различные сроки.

В таблице 3 представлены данные по тест-опроснику VF-14.

В таблице 4 представлены критерии значимости отличий при сравнении показателя «качество жизни» всех групп между собой в различные сроки.

Во всех группах отмечается статистически достоверная значимость изменения показателя МКОЗ до операции и после операции в различные сроки (p=0.001). При сравнении первой и третьей групп отмечается статистически значимая разница в день выписки и к концу срока наблюдения (p≤0.001). Во все сроки наблюдения отмечена статистически значимая разница между второй и третьей группами (от p<0.05 до p≤0.001), однако значимой разницы МКОЗ между первой и второй группами после дня выписки не отмечено (p≥0.05). Внутри каждой из групп нет статистически значимой разницы МКОЗ после операции (p≥0.05) после 1 месяца от операции, однако к концу периода наблюдения (6 месяцев от операции) у части пациентов третьей группы отмечено снижение показателя остроты зрения, что обусловлено

частичным фиброзированием задней капсулы («вторичная катаракта») и наличием показаний к выполнению YAG-лазерной дисцизии задней капсулы.

Во всех группах отмечается статистически достоверная значимость изменения показателя VF-14 до операции и после операции в различные сроки (p=0.001). При сравнении первой и третьей групп, а также второй и третьей групп отмечается статистически значимая разница во все сроки после операции (p≤0.001). Статистически значимая разница показателя качества жизни между пациентами первой и второй групп в большей части сроков наблюдения не отмечена (p≤0.05).

Во всех группах отмечается статистически достоверная значимость изменения показателя среднего значения баллов теста-опросника VF-14 до операции и в день выписки (p≤0.001). В третьей группе в период наблюдения после операции в сроки 1, 3, 6 месяцев от операции отмечено прогрессирующее снижение среднего показателя субъективного уровня качества жизни (p≤0.001). Прогрессирующее снижение уровня качества жизни обусловлено персистирующими плавающими помутнениями на фоне улучшения остроты зрения, что обусловлено повышением прозрачности оптических сред, которое приводит к усилению симптомов «мелькания мушек» и пониженной контрастной чувствительности, особенно в условиях пониженной освещенности. Таким образом, к концу наблюдения (6 месяцев) от операции отмечены статистически значимые различия субъективного уровня «качество жизни» при сравнении пациентов первой и второй групп по отношению к пациентам третьей группы.

Данные предоперационной диагностики не выявили сопутствующей патологии переднего или заднего отрезка глаза каждого пациента, которая могла существенно исказить интерпретацию полученных результатов. По данным предоперационной диагностики, из всех трех групп пациентов выявлен 31 глаз с полной отслойкой задней гиалоидной мембраны (25,8%), 43 глаза (35,8%) с неполной задней отслойкой гиалоидной мембраны с фиксацией к макуле / диску зрительного нерва без тракционного компонента,

Таблица 4 / Table 4

**Критерий значимости различий по параметру «качество жизни» (VF-14) между группами в различные сроки наблюдения**

**Statistically significant difference criterion for "life quality" parameter (VF-14) between groups at different timepoints of the follow-up period**

Срок	Сравниваемые группы по VF-14		
	I группа и III группа	II группа и III группа	I группа и II группа
В день выписки	p≤0.001	p≤0.001	p≥0.05
Через 1 месяц	p≤0.001	p≤0.001	p≤0.001
Через 3 месяца	p≤0.001	p≤0.001	p≤0.05
Через 6 месяцев	p≤0.001	p≤0.001	p≤0.05

Таблица 5 / Table 5

**Состояние ЗГМ до операции в каждой из групп**  
**State of the posterior hyaloid membrane before surgery in each group**

Состояние ЗГМ	I группа	II группа	III группа
Полная отслойка ЗГМ	12	11	8
Неполная отслойка ЗГМ	13	19	11
Полное прилегание ЗГМ	17	13	16

в остальных 46 глазах (38,3%) отмечалось полное прилегание задней гиалоидной мембраны (**таблица 5**).

В послеоперационном периоде к концу срока наблюдения пациентов третьей группы (40 человек = 40 глаз) у части пациентов (4 пациента, 10%) выявлен фиброз задней капсулы без изменения состояния задней гиалоидной мембраны, однако снижение зрения выявлено у 11 пациентов (27,5%). Из 11 пациентов на предоперационном этапе – 3 пациента (27,2%) имели неполную заднюю отслойку гиалоидной мембраны с макулярной фиксацией, 2 пациента (18,1%) имели неполную заднюю отслойку гиалоидной мембраны с фиксацией у диска зрительного нерва, 2 пациента (18,1%) имели полную заднюю отслойку гиалоидной мембраны, у остальных 4 пациентов (36,3%) – полное прилегание задней гиалоидной мембраны. На шестом месяце обследования данных пациентов (11 человек) по данным В-сканирования произошло отделение задней гиалоидной мембраны от подлежащих структур. Полученные данные позволяют с относительной уверенностью подтвердить гипотезу о возможности деструкции стекловидного тела снижать остроту зрения при миграции базиса стекловидного тела с астроидными тельцами к задней капсуле хрусталика.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство пациентов с установленным клиническим диагнозом «астероидный гиалоз» не имеют выраженных офтальмологических симптомов, поскольку сохраняется удовлетворительный показатель остроты зрения, несмотря на выраженную плотность и диффузную распространенность астероидных телец, что зачастую не позволяет качественно выполнить офтальмоскопию структур глазного дна [14]. Однако в ряде случаев полная задняя отслойка стекловидного тела приводит к смещению и тем самым к концентрированию астероидных телец непосредственно вблизи задней капсулы хрусталика, что может привести к снижению остроты зрения [4, 15]. Полученные и представленные данные нашего исследования подтверждают сведения научной литературы

В научной литературе представлены данные о возможности астероидного гиалоза в формировании мембран на задней поверхности ИОЛ [16–20]. Так, по данным Yun Ji Lee и соавт. (2019), пациент с артефакцией (силиконовая ИОЛ) и астероидным гиалозом после выполнения YAG лазерной дисцизии вторичной катаракты повторно обратился за медицинской помощью по причине снижения зрения. При выполнении биомикроскопии переднего отрезка глаза выявлены бело-серые депозитные мембранные отложения на задней поверхности ИОЛ, которые были успешно удалены повторным YAG – лазерным вмешательством [21]. Таким образом, выполнение одномоментной факовитректомии при имплантации силиконовой ИОЛ позволяет избежать подобного осложнения в отдаленном периоде.

Выполнение факовитректомии через плоскую часть цилиарного тела является одним из методов лечения при катаракте и астероидном гиалозе [22–24]. В исследовании Т. Kitagaki и соавт. (2018) представлено 2 случая хирургического лечения пациентов с катарактой, астероидным

гиалозом и идиопатическим макулярным отверстием. Пациентам была выполнена стандартная факоэмульсификация катаракты, а во время проведения витректомии через плоскую часть цилиарного тела авторы исследования отметили выраженную витроретинальную адгезию в области средней периферии, что привело к нескольким ятрогенным ретинальным разрывам [25].

Факовитректомию через задний капсулорексис является методом с меньшим объемом хирургической травмы, позволяющим достичь высоких функциональных результатов как в раннем, так и в отдаленном послеоперационных периодах [26].

Выполнение факоэмульсификации катаракты с последующей субтотальной витректомией через задний капсулорексис является достойной альтернативой факовитректомии через трансклеральные порты, что обусловлено достижением сопоставимых функциональных результатов при меньшем объеме хирургической травмы.

## Выводы

Проведен анализ отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с катарактой и астероидным гиалозом. Комбинированное хирургическое лечение (факовитректомию) позволяет во время одной операции устранить две патологические нозологии. В отдаленном периоде факовитректомию имеет ряд преимуществ перед изолированной факоэмульсификацией: она существенно улучшает показатель качества жизни пациента, снижая влияние симптомов «плавающих мушек» на ежедневную деятельность, а также позволяет избежать повторной витректомии в отсроченное время.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Yu JM, Yang DQ, Wang H, et al. Prevalence and risk factors of lens opacities in rural populations living at two different altitudes in China. *Int J Ophthalmol.* 2016;(9):610-6. doi: 10.18240/ijo.2016.04.23
2. Flaxman SR, Bourne RR, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2017;5:e1221-e34. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5
3. Mahdi AM, Rabiu M, Gilbert C, et al. Prevalence and risk factors for lens opacities in Nigeria: results of the National Blindness and Low Vision Survey. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55:2642-51. doi: 10.1167/iov.12-10303
4. Khoshnevis M, Rosen S, Sebag J. Asteroid hyalosis—A comprehensive review. *Surv Ophthalmol.* 2019;64:452-462. doi: 10.1016/j.survophthal.2019.01.008
5. Webb BF, Webb JR, Schroeder MC, North CS. Prevalence of vitreous floaters in a community sample of smartphone users. *Int J Ophthalmol.* 2013;6(3):402-405. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.03.27
6. de Nie KF, Crama N, Tilanus MA, et al. Pars plana vitrectomy for disturbing primary vitreous floaters: clinical outcome and patient satisfaction. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013;251(5):1373-1382. doi: 10.1007/s00417-012-2205-3
7. Doga AV, Pedanova EK, Klepinina OB, et al. Analysis of functional parameters in patients with vitreous opacities after YAG laser vitreolysis. *Modern technologies in*

- ophthalmology*. 2017;1:73-77. (In Russ.). [Дюга А.В., Педанова Е.К., Клепинина О.Б., и др. Анализ функциональных показателей у пациентов с помутнениями стекловидного тела после YAG-лазерного витреолизиса. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;1:73-77]. Available at: [oai.ejpress.ru/article23279](http://oai.ejpress.ru/article23279)
8. Mamou J, Wa CA, Yee KM, et al. Ultrasound-based quantification of vitreous floaters correlates with contrast sensitivity and quality of life. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015;56(3):1611-1617. doi: [10.1167/iops.14-15414](https://doi.org/10.1167/iops.14-15414)
  9. Stalmans PA. Comparative Study of 23-Gauge and 27-Gauge Vitrectomy for Puckers or Floaters, Including Evaluation of the Effect of Combined Phaco-Vitrectomy Surgery on Postoperative Outcome. *Ophthalmologica*. 2021;244(3):245-249. doi: [10.1159/000515118](https://doi.org/10.1159/000515118)
  10. Fink S, Kumar JB, Cunningham MA. Small-Gauge Pars Plana Vitrectomy for Visually Significant Vitreous Floaters. *J Vitreoretin Dis*. 2020;5(3):247-250. doi: [10.1177/2474126420961736](https://doi.org/10.1177/2474126420961736)
  11. Wu RH, Jiang JH, Gu YF, et al. Pars plana vitrectomy relieves the depression in patients with symptomatic vitreous floaters. *Int J Ophthalmol*. 2020;13(3):412-416. doi: [10.18240/ijo.2020.03.07](https://doi.org/10.18240/ijo.2020.03.07)
  12. Boiko EV, Churashov SV, Kulikov AN, Maltsev DS. Clear Corneal Phacovitrectomy with Posterior Capsulorhexis and IOL Implantation in Management of Selective Vitreoretinal Cases. *J Ophthalmol*. 2015;1:1-9. doi: [10.1155/2015/474072](https://doi.org/10.1155/2015/474072)
  13. Rozegnal-Madej A, Wlaź A, Żarnowski T. Limbal Approach Phacovitrectomy to Treat Cataract with Clinically Significant Asteroid Hyalosis-Presentation of the Technique and Preliminary Results. *J Clin Med*. 2021;10(15):3338. doi: [10.3390/jcm10153338](https://doi.org/10.3390/jcm10153338)
  14. Scott DAR, Møller-Lorentzen TB, Faber C, et al. Spotlight on Asteroid Hyalosis: A Clinical Perspective. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:2537-2544. doi: [10.2147/OPTH.S272333](https://doi.org/10.2147/OPTH.S272333)
  15. Ochi R, Sato B, Morishita S, et al. Case of asteroid hyalosis that developed severely reduced vision after cataract surgery. *BMC Ophthalmol*. 2017;17(1):68. doi: [10.1186/s12886-017-0467-6](https://doi.org/10.1186/s12886-017-0467-6)
  16. Vlasman JM, van den Berg TJTP, Reus NJ. Straylight due to intraocular lens opacification in a patient with asteroid hyalosis. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020;5(19):100857. doi: [10.1016/j.ajoc.2020.100857](https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100857)
  17. Platt SM, Iezzi R, Mahr MA, Erie JC. Surgical removal of dystrophic calcification on a silicone intraocular lens in association with asteroid hyalosis. *J Cataract Refract Surg*. 2017;43(12):1608-1610. doi: [10.1016/j.jcrs.2017.09.026](https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2017.09.026)
  18. Espandar L, Mukherjee N, Werner L, et al. Diagnosis and management of opacified silicone intraocular lenses in patients with asteroid hyalosis. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(1):222-5. doi: [10.1016/j.jcrs.2014.11.009](https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2014.11.009)
  19. Stringham J, Werner L, Monson B, et al. Calcification of different designs of silicone intraocular lenses in eyes with asteroid hyalosis. *Ophthalmology*. 2010;117(8):1486-92. doi: [10.1016/j.ophtha.2009.12.032](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.12.032)
  20. Ullman DI, Gupta S. Pars plana vitrectomy for dystrophic calcification of a silicone intraocular lens in association with asteroid hyalosis. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(7):1228-31. doi: [10.1016/j.jcrs.2014.04.022](https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2014.04.022)
  21. Lee YJ, Han SB. Laser treatment of silicone intraocular lens opacification associated with asteroid hyalosis. *Taiwan J Ophthalmol*. 2019;9(1):49-52. doi: [10.4103/tjo.tjo\\_65\\_18](https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_65_18)
  22. Patel SB, Snyder ME, Riemann CD, et al. Combined phacoemulsification surgery with multifocal intraocular lens implantation and pars plana vitrectomy for symptomatic vitreous opacities. *Retin Cases Brief Rep*. 2021;15(6):724-729. doi: [10.1097/ICB.0000000000000873](https://doi.org/10.1097/ICB.0000000000000873)
  23. Lam DS, Leung HY, Liu S, et al. Two-port pars plana anterior and central core vitrectomy (lam floaterectomy) in combination with phacoemulsification and intraocular lens implantation under topical anesthesia for patients with cataract and significant floaters: results of the first 50 consecutive cases. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2017;6(1):33-36. doi: [10.22608/APO.201735](https://doi.org/10.22608/APO.201735)
  24. Sebag J, Yee KMP, Nguyen JH, Nguyen-Cuu J. Long-Term Safety and Efficacy of Limited Vitrectomy for Vision Degrading Vitreopathy Resulting from Vitreous Floaters. *Ophthalmol Retina*. 2018;2(9):881-887. doi: [10.1016/j.oret.2018.03.011](https://doi.org/10.1016/j.oret.2018.03.011)
  25. Kitagaki T, Suzuki H, Kohmoto R, et al. Idiopathic macular hole with asteroid hyalosis: Two case reports. *Medicine*. 2018;97:e11243. doi: [10.1097/MD.00000000000011243](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011243)
  26. van der Geest LJ, Siemerink MJ, Mura M, et al. Refractive outcomes after phacovitrectomy surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(6):840-5. doi: [10.1016/j.jcrs.2016.03.034](https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.03.034)

#### ■ Автор для переписки

Данилов Алексей Михайлович  
Адрес: Свердловская областная клиническая больница №1,  
ул. Волгоградская, 185, г. Екатеринбург, Россия, 620028.

E-mail: [lexaugma@gmail.com](mailto:lexaugma@gmail.com)

#### ■ Corresponding Author

Aleksei M. Danilov  
Address: Sverdlovsk Regional Clinical Hospital No. 1,  
185 Volgogradskaya st., Ekaterinburg, Russia, 620028.