

# Разработка алгоритма выбора метода хирургического лечения у пациентов с катарактой и астероидным гиалозом

С.А. Коротких<sup>1</sup>А.Г. Гринев<sup>2</sup>М.Б. Свиридова<sup>3</sup>А.М. Данилов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Репина, 3, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

<sup>2</sup> ГБУЗ Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница № 1»  
ул. Волгоградская, 185, Екатеринбург, 620102, Российская Федерация

<sup>3</sup> ГБУЗ Свердловской области «Свердловский областной клинический  
психоневрологический госпиталь для ветеранов войн»  
ул. Соболева, 25, г. Екатеринбург, 620036, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

**Офтальмология. 2020;17(3):361–367**

Метод фановитрэктомии может быть использован для хирургического лечения пациентов с катарактой и астероидным гиалозом. Тем не менее остается актуальным вопрос в выборе метода хирургического лечения с учетом полноты отслойки задней гиалоидной мембраны (ЗГМ). **Пациенты и методы.** В исследовании принимали участие 24 пациента (24 глаза) с катарактой и астероидным гиалозом. Средний возраст пациентов составил 72,9 года, из общего числа пациентов мужчин было 11, женщин — 13. Пред- и послеоперационная диагностика всех пациентов включала стандартные методы исследования, а также оптическую когерентную томографию с помощью прибора Cirrus™ HD-OCT 400, Carl Zeiss, Германия. Пред- и послеоперационную степень субъективной удовлетворенности оценивали при помощи валидизированного офтальмологического опросника Visual Function Questionnaire 14. Пациенты были разделены рандомизированно на 3 группы. В первой группе пациентам была выполнена фаноземулсификация катаракты с внутрикапсульной имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) и тотальная трехпортовая витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела. Во второй группе пациентам была осуществлена фаноземулсификация катаракты с имплантацией ИОЛ и субтотальная витрэктомия через задний капсулорексис. В третьей группе у пациентов проводили фаноземулсификацию катаракты с имплантацией ИОЛ без витрэктомии. Операции выполняли при помощи офтальмологических систем Infinity™ Vision System (Alcon, США) и Constellation® Vision System (Alcon, США). **Результаты.** В первые сутки после операции все пациенты отмечали улучшение остроты зрения и качества жизни, однако более существенное улучшение имело место у пациентов первой и второй групп. **Заключение.** Анализ результатов хирургического лечения, анкетированного опроса, предоперационной диагностики позволил разработать алгоритм выбора метода хирургического лечения пациентов с катарактой и астероидным гиалозом с учетом состояния ЗГМ.

**Ключевые слова:** астероидный гиалоз, катаракта, фановитрэктомия, качество жизни, задняя гиалоидная мембрана

**Для цитирования:** Коротких С.А., Гринев А.Г., Свиридова М.Б., Данилов А.М. Разработка алгоритма выбора метода хирургического лечения у пациентов с катарактой и астероидным гиалозом. *Офтальмология*. 2020;17(3):361–367. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-361-367>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# Development of Algorithm of Surgical Treatment Choice in Patients with Cataract and Asteroid Hyalosis

S.A. Korotkikh<sup>1</sup>, A.G. Grinev<sup>2</sup>, M.B. Sviridova<sup>3</sup>, A.M. Danilov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University

Repina str., 3, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation

<sup>2</sup> Sverdlovsk regional clinical hospital No. 1

Volgogradskaya str., 185, Yekaterinburg, 620102, Russian Federation

<sup>3</sup> Sverdlovsk regional clinical psychoneurological hospital for veterans of wars

Soboleva str., 25, Yekaterinburg, 620036, Russian Federation

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2020;17(3):361–367**

The method of phacovitrectomy can be used for surgical treatment of patients with cataract and asteroid hyalosis. However, there is still a topical question in the choice of surgical treatment taking into account the completeness of the posterior hyaloid membrane (PHM) detachment. **Patients and methods:** the study involved 24 patients (24 eyes) with cataract and asteroid hyalosis. The average age of patients was 72.9 years, out of the total number of men — 11, women — 13. Pre-and postoperative diagnosis of all patients included standard methods of investigation, as well as optical coherence tomography performed on the Cirrus HD-OCT 400, Carl Zeiss, Germany. Pre-and postoperative subjective satisfaction was assessed using a validated visual Function Questionnaire 14 ophthalmological questionnaire. Patients were divided into 3 groups. In the first group of patients, cataract phacoemulsification with posterior chamber lens implantation and total three-port vitrectomy through a flat part of the ciliary body were performed. In the second patients' group, cataract phacoemulsification with posterior chamber lens implantation and subtotal vitrectomy through posterior capsulorexis were performed. In the third group of patients, cataract phacoemulsification with posterior chamber lens implantation was performed. All operations were performed with the help of ophthalmic systems Infinity Vision System (Alcon, USA) and Constellation Vision System (Alcon, USA). **Results:** in the first day after the operation, all patients noted improvement in visual acuity and quality of life, but more significant improvement was noted in patients of the first and second groups. **Conclusion:** analysis of the results of surgical treatment, questionnaire survey, preoperative diagnosis allowed to develop an algorithm for choosing the method of surgical treatment in patients with cataract and asteroid hyalosis, taking into account the state of PHM.

**Keywords:** asteroid hyalosis, cataract, phacovitrectomy, quality of life, the posterior hyaloid membrane

**For citation:** Korotkikh S. A., Grinev A. G., Sviridova M. B., Danilov A. M. Development of Algorithm of Surgical Treatment Choice in Patients with Cataract and Asteroid Hyalosis. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3):361–367. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-361-367>

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

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

Распространенность астероидного гиалоза, по различным данным, составляет в среднем 1 случай на 200 человек<sup>1</sup>. Частота возникновения астероидного гиалоза имеет прямую зависимость от возраста пациента. Так, по данным Beaver Dam Study, астероидный гиалоз был диагностирован в 0,2 % случаев в группе пациентов 43–54 года и в 2,9 % случаев в группе пациентов 75–86 лет [1]. В аналогичном исследовании Australian Blue Mountains Eye Study наблюдалось увеличение частоты встречаемости астероидного гиалоза с увеличением возраста пациентов от 0 % в группе 49–55 лет до 2,1 % в группе 75–97 лет [2].

Наличие катаракты и деструкции стекловидного тела предрасполагает к выполнению комбинированной операции — факоемульсификации с имплантацией заднекамерной интраокулярной линзы (ИОЛ) и субтотальной или тотальной витрэктомии. В последнее время в научной литературе появился термин, представляющий наименование для данных комбинированных операций — факовитрэктомия [3, 4].

В литературе описаны следующие методики выполнения факовитрэктомии: тотальная микроинвазивная

витрэктомия с использованием трех портов 25 гейдж (Ga) и субтотальная витрэктомия, выполняемая через задний капсулорексис [5]<sup>2,3</sup>.

В настоящее время отсутствует единое мнение о целесообразности хирургического лечения пациентов с астероидным гиалозом, а именно, проведения витрэктомии, ее клинического значения, интра- и послеоперационных осложнениях [5, 6].

Из анализа литературных данных следует, что не все авторы проводили исследование макулярной зоны с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) до и после операции, между тем данный метод диагностики позволяет определиться с выбором техники выполнения предстоящей факовитрэктомии [5, 7].

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Клиническое исследование описывает 24 случая хирургического лечения катаракты и первичных помутнений в стекловидном теле, проведенных на базе первого офтальмологического отделения Свердловской

<sup>2</sup> Патент RU 2304948, 27.08.2007. Камарова М.Г. Способ экстракции катаракты или прозрачного хрусталика глаза при миопии средней или высокой степени, деструкции стекловидного тела и его полной задней отслойке с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ).

<sup>3</sup> Патент RU 2071303, 2004. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Малюгин Б.Э., Письменская В.А. Способ проведения субтотальной витрэктомии.

<sup>1</sup> Ophthalmology, A.A.o., Section 12: Retina and Vitreous. Basic and Clinical Science Course. 2014–2015: American Academy of Ophthalmology. P. 311–312.

С.А. Коротких, А.Г. Гринева, М.Б. Свиридова, А.М. Данилов

Контактная информация: Данилов Алексей Михайлович [lexaugma@gmail.com](mailto:lexaugma@gmail.com)

областной клинической больницы № 1 и офтальмологического отделения Свердловского областного клинического психоневрологического госпиталя ветеранов войн города Екатеринбурга в период с 2017 по 2018 год. Критериями исключения пациентов из исследования являлись заболевания переднего и заднего отрезка глаза, отслойка сетчатки, гемофтальм, препролиферативная и пролиферативная диабетическая ретинопатия. Таким образом, в исследование были включены 24 глаза 24 пациентов с диагностированной катарактой и кристаллическими отложениями в стекловидном теле с периодом наблюдения до 6 месяцев после операции. Из 24 пациентов 15 имели сопутствующие глазные заболевания, к которым относились возрастная макулярная дегенерация (ВМД) (сухая форма) — 4 пациента, открытоугольная Ia и IIa (медикаментозный режим) глаукома — 3 пациента, сахарный диабет (СД) II типа — 3 пациента, миопия I степени — 5 пациентов. Во всех случаях было проведено исследование по субъективной оценке зрительной функции при помощи стандартизированного валидизированного офтальмологического опросника Visual Function questionnaire (VF-14), а также получено письменное согласие на медицинское вмешательство.

Из 24 пациентов мужчин было 11, женщин — 13. Возраст пациентов варьировал от 67 до 83 лет, средний возраст — 72,9 года. Острота зрения при поступлении варьировала от 0,04 до 0,4, средний показатель остроты зрения до операции — 0,16. В рамках исследовательской работы все пациенты были разделены рандомизированно на 3 равнозначные группы по 8 пациентов в каждой группе.

Всем пациентам был проведен стандартный набор диагностических манипуляций, включавший визиометрию, тонометрию, офтальмоскопию, периметрию, биометрию с использованием А/В-сканирования (US-4000, Nidek, Япония), оптическую когерентную томографию (ОКТ) (Cirrus™ HD-OCT 400, Carl Zeiss, Германия). Диагностические процедуры были выполнены в предоперационный период и на 1–2-е сутки после операции.

Операцию выполняли при помощи офтальмологических систем Infinity™ Vision System (Alcon, США) и Constellation® Vision System (Alcon, США) по стандартизованным методикам (рис. 1).

I группа состояла из 5 мужчин и 3 женщин в возрасте от 67 до 81 года (средний возраст — 72,1 года), острота зрения от 0,04 до 0,3. Количество баллов по офтальмологическому опроснику VF-14 находилось в пределах от 2 до 35. Всем пациентам I группы была выполнена комбинированная хирургическая операция: факоэмульсификация катаракты с имплантацией заднекамерной ИОЛ с последующей тотальной 25Ga трехпортовой витрэктомией с удалением задней гиалоидной мембраны (ЗГМ) через плоскую часть цилиарного тела.

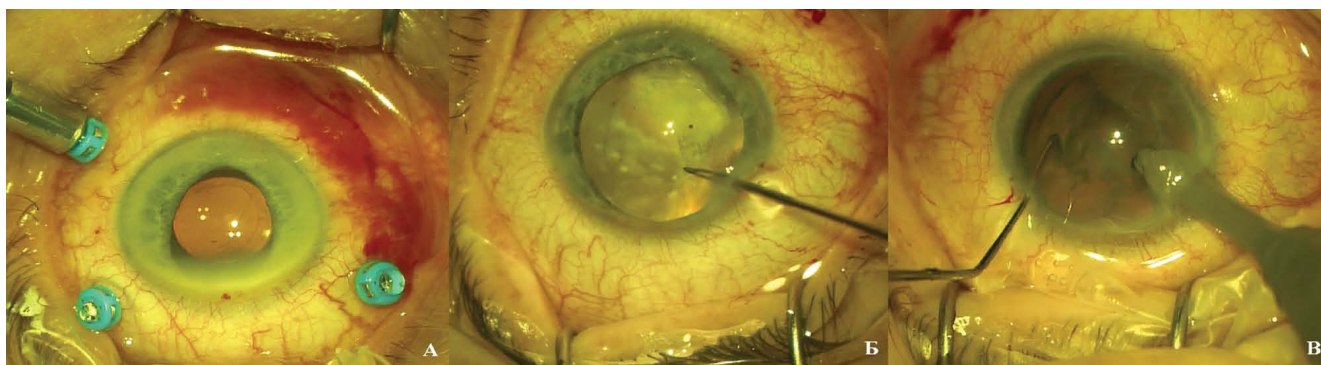
II группа состояла из 4 мужчин и 4 женщин в возрасте от 67 до 83 лет (средний возраст — 73,7 года), острота зрения от 0,03 до 0,4. Сумма баллов по офтальмологическому опроснику VF-14 находилась в пределах от 3 до 45. Для пациентов II группы использовали другую методику комбинированного хирургического лечения: факоэмульсификация катаракты с имплантацией заднекамерной ИОЛ с последующей субтотальной витрэктомией через задний капсулорексис.

III группа состояла из 6 женщин и 2 мужчин в возрасте от 67 до 81 года (средний возраст — 72,9 года), острота зрения от 0,04 до 0,3. Сумма баллов по офтальмологическому опроснику VF-14 составляла от 2 до 39. В III группе пациентов была выполнена стандартная операция, факоэмульсификация катаракты с имплантацией заднекамерной ИОЛ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты хирургического лечения по группам представлены в таблице 1.

I группа. В 3 случаях в предоперационном периоде по данным ОКТ и В-сканирования определялась полная отслойка задней гиалоидной мембраны. После операции острота зрения — 1,0 без коррекции, макулярная зона по ОКТ без изменений.



**Рис. 1.** Варианты выполнения хирургического вмешательства: А — тотальная трехпортовая 25 Ga витрэктомия; Б — субтотальная витрэктомия через задний капсулорексис; В — факоэмульсификация

**Fig. 1.** The embodiments of the surgical intervention: А — total three-port 25 Ga vitrectomy; Б — subtotal vitrectomy through the posterior capsulorhexis; В — phacoemulsification

**Таблица 1.** Пред- и послеоперационные показатели пациентов**Table 1.** Pre-and postoperative parameters of patients

	№	Возраст Age	Сопутствующая офтальмологическая патология Accompanying ophthalmologist pathology	Острота зрения (до) Visual acuity (before)	Острота зрения (после) Visual acuity (after)	VF-14 (до) VF-14 (before)	VF-14 (после) VF-14 (after)
<i>Группа I</i> ФЭК + тотальная трехпортовая витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела <i>Group I</i> Phaco + total three-port vitrectomy through a flat part of the ciliary body	1	69	СД II типа / Type 2 diabetes	0,15	0,9	21	100
	2	72	Миопия 1 ст. / Low myopia	0,1	0,7	18	95
	3	81	ВМД (сухая форма) / Early ARMD	0,04	0,6	2	93
	4	67	-	0,2	1,0	26	100
	5	69	Миопия 1 ст. / Low myopia	0,1	0,9	16	98
	6	71	-	0,3	1,0	31	100
	7	73	-	0,3	1,0	35	100
	8	75	О/у I а (к) глаукома / POAG	0,08	0,8	10	96
Среднее / Average		72,1		0,15	0,86	19,8	97,7
<i>Группа II</i> ФЭК + субтотальная витрэктомия через задний капсулорексис <i>Group II</i> Phaco + subtotal vitrectomy through posterior capsu- lohexis	1	68	-	0,3	1,0	37	97
	2	73	Миопия 1 ст. / Low myopia	0,15	0,9	19	94
	3	79	-	0,08	0,9	10	96
	4	83	ВМД (сухая форма) / Early ARMD	0,03	0,7	3	84
	5	71	О/у II а (к) глаукома / POAG	0,2	0,7	27	85
	6	67	-	0,4	1,0	45	96
	7	75	Миопия 1 ст. / Low myopia	0,08	0,6	11	80
	8	74	СД II типа / Type 2 diabetes	0,1	0,8	16	91
Среднее / Average		73,7		0,16	0,82	21	90,3
<i>Группа III</i> ФЭК <i>Group III</i> Phaco	1	68	-	0,3	0,8	37	92
	2	81	О/у II а (к) глаукома / POAG	0,08	0,7	12	87
	3	72	СД II типа / Type 2 diabetes	0,15	0,8	20	91
	4	73	-	0,2	0,8	28	94
	5	77	ВМД (сухая форма) / Early ARMD	0,04	0,6	2	77
	6	69	Миопия 1 ст. / Low myopia	0,15	0,7	19	88
	7	67	-	0,3	0,8	39	90
	8	76	ВМД (сухая форма) / Early ARMD	0,08	0,5	10	76
Среднее / Average		72,8		0,16	0,71	20,8	86,8

В 5 случаях в предоперационном периоде по данным ОКТ и В-сканирования определялась неполная отслойка задней гиалоидной мембраны различной протяженности в макулярной и парамаккулярной зоне. После операции острота зрения составляла от 0,6 до 0,9 без коррекции, по данным ОКТ изменение макулярного интерфейса отмечалось в 1 случае.

Сумма баллов по офтальмологическому опроснику в группе I на вторые-третьи сутки после операции составляла от 93 до 100.

*II группа.* У 4 пациентов в предоперационном периоде по данным ОКТ и В-сканирования определялась полная отслойка задней гиалоидной мембраны. Острота зрения после операции — от 0,7 до 1,0 без коррекции, макулярная зона по ОКТ без изменений.

В 3 случаях по данным ОКТ и В-сканирования определялась неполная отслойка задней гиалоидной мембраны с фиксацией у диска зрительного нерва. Острота

зрения после операции — от 0,6 до 0,9 без коррекции, макулярная зона по ОКТ без изменений.

В одном случае визуализация заднего отрезка по ОКТ была затруднена из-за непрозрачности оптических сред, в частности, интенсивного помутнения хрусталика. Острота зрения после операции — 0,9 без коррекции, макулярная зона по ОКТ без изменений.

Сумма баллов по офтальмологическому опроснику VF-14 в группе II на вторые сутки после операции составила от 80 до 97.

*III группа.* В данной группе пациентов витрэктомия не выполняли, однако всем пациентам группы было проведено ОКТ исследование и В-сканирование состояния задней гиалоидной мембраны. В 3 случаях определялось полное отслоение задней гиалоидной мембраны, в 3 случаях — неполное отслоение задней гиалоидной мембраны с фиксацией в парамаккулярной зоне, в 2 случаях выполнено ОКТ исследование парного глаза, где в 1 случае

определилось полное отслоение задней гиалоидной мембраны, в 1 случае — неполное отслоение задней гиалоидной мембраны с фиксацией у диска зрительного нерва. После операции острота зрения находилась в пределах 0,5–0,8 без коррекции.

Сумма баллов по офтальмологическому опроснику VF-14 в группе III на вторые сутки после операции составляла от 76 до 94.

Во всех случаях интраоперационные осложнения отсутствовали. Послеоперационный период расценивали как ареактивный. Все пациенты субъективно отмечали улучшение зрения, зафиксировав субъективную оценку посредством офтальмологического опросника VF-14, и были выписаны на второй-третий день после операции.

В результате хирургического лечения пациентов с катарактой и кристаллическими отложениями в стекловидном теле были сопоставлены послеоперационные функциональные результаты (острота зрения) с субъективной оценкой пациентов посредством офтальмологического опросника VF-14.

В I группе острота зрения на момент выписки была от 0,6 до 1,0 (средний показатель 0,86), сумма баллов от 93 до 100 (средний показатель 97,75 балла).

Во II группе острота зрения на момент выписки — от 0,6 до 1,0 (средний показатель 0,82), сумма баллов от 80 до 97 (средний показатель 90,37 балла).

В III группе острота зрения на момент выписки — от 0,5 до 0,8 (средний показатель 0,71), сумма баллов от 76 до 94 (средний показатель 86,87 балла).

В I группе в одном случае после операции по данным ОКТ были обнаружены изменения макулярного профиля, что, по нашему предположению, является следствием удаления задней гиалоидной мембраны, фиксированной в макулярной области (рис. 2).

На пятом месяце наблюдения у 1 пациента из I группы по данным ОКТ была диагностирована эпиретинальная мембрана с изменением макулярного интерфейса и увеличением толщины сетчатки при снижении остроты зрения с 0,8 до 0,4.

На втором месяце наблюдения пациент из II группы предъявлял жалобы на «мелькающие мушки» перед оперированным глазом, острота зрения на момент обследования — 0,7 без коррекции. По данным В-сканирования визуализировалась неполная отслойка ЗГМ, по ОКТ определена фиксация ЗГМ в области диска зрительного нерва. Из-за настоятельной просьбы пациента через три месяца ему была проведена тотальная трехпортовая витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела 25 Ga, в ходе которой была произведена индуцированная отслойка ЗГМ с последующим ее удалением. На 2-е сутки пациент был выписан, жалобы отсутствовали, острота зрения на момент выписки — 0,8 без коррекции.

Задняя гиалоидная мембрана (ЗГМ) стекловидного тела играет значительную роль в формировании макулярного интерфейса. Различные пациенты обладают относительно разной степенью прочности прикрепления ЗГМ к внутренней пограничной мембране (ВПМ) сетчатки. Частота отслойки задней гиалоидной мембраны зависит от возраста пациента и, согласно данным разных исследований, достигает 65 % у пациентов старше 65 лет [8–11].

Что касается вопроса о целесообразности проведения тотальной витрэктомии с удалением ЗГМ, то, с одной стороны, неполная отслойка ЗГМ с одной или несколькими точками фиксации является потенциально опасной в отношении формирования ретинальных разрывов. В связи с этим в случае неполной отслойки ЗГМ более благоприятным является перевод неполной отслойки ЗГМ в полную с последующим ее удалением<sup>4</sup>. С другой стороны, как показывает наш собственный опыт, после удаления ЗГМ изменяется макулярный профиль, то есть происходит повреждение ВПМ (рис. 2). Это, в свою очередь, может быть причиной формирования эпиретинальной мембраны.

Выполняя субтотальную витрэктомию через задний капсулорексис, мы сохраняем интактной ЗГМ и в какой-то степени устраняем тракционный компонент

<sup>4</sup> Захаров В.Д. Витреоретинальная хирургия. М., 2003. 180 с.

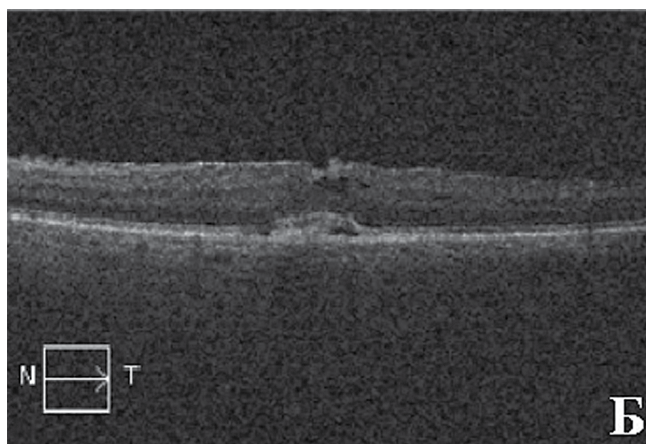
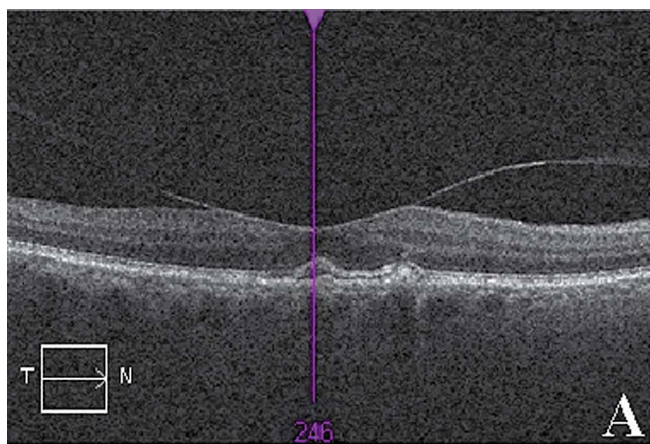


Рис. 2. ОКТ макулярной области до (А) и после (Б) операции

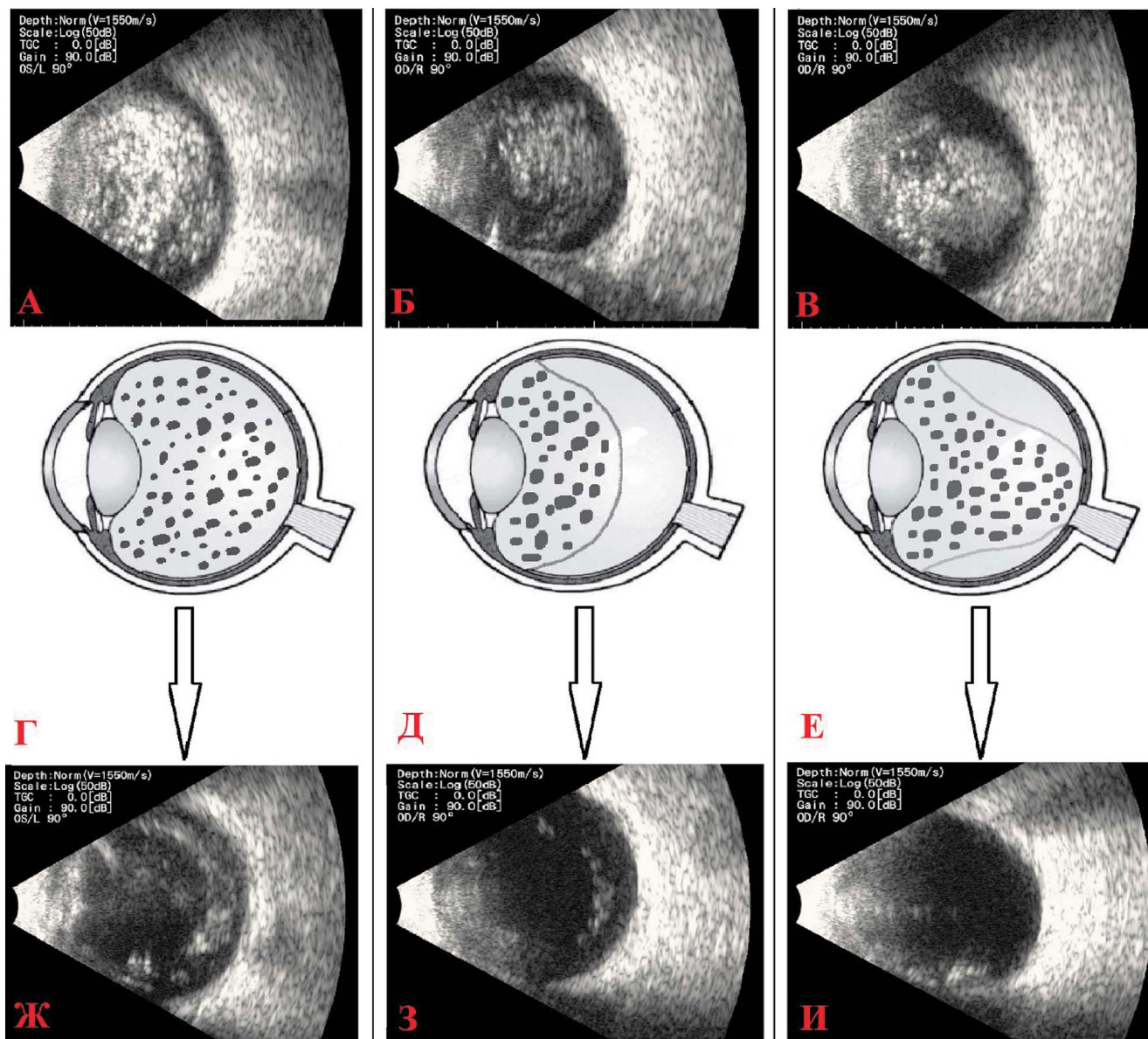
Fig. 2. OCT of the macular region before (A) and after (B) surgery

в отношении точек фиксации. Незначительным недостатком в данном случае является наличие остатков астероидного гиалоза, что может быть причиной определенной неудовлетворенности у единичных пациентов. При наличии полной отслойки заднего гиалоида его интраоперационное удаление непринципиально.

Большой интерес в выборе тактики хирургического лечения представляет классификация отслойки задней гиалоидной мембраны, основанная на данных ОКТ [12]. В соответствии с данной классификацией выделяют 5 стадий отслойки ЗГМ: от ее отсутствия до полной задней отслойки.

Анализ результатов операций, а также предоперационных и послеоперационных диагностических процедур позволяет предположить возможный алгоритм выбора метода хирургического лечения пациентов с катарактой и кристаллическими отложениями в стекловидном теле.

Выбор методики хирургического лечения определяет наличие или отсутствие осложняющих факторов (нестабильность связочного аппарата хрусталика, анатомические особенности строения и т.д.), данные методов предоперационной диагностики (ОКТ, А/В-сканирование), техническое оснащение операционной (рис. 3).



**Рис. 3.** Алгоритм выбора метода: А — В-скан полного прилегания ЗГМ до лечения; Б — В-скан полной отслойки ЗГМ до лечения; В — В-скан неполной отслойки ЗГМ с фиксацией до лечения; Г — схема полного прилегания ЗГМ; Д — схема полной отслойки ЗГМ; Е — схема неполной отслойки ЗГМ с фиксацией; Ж, З, И — В-скан после лечения

**Fig. 3.** The algorithm for selecting the method: А — B-scan of full fit of PHM before treatment; Б — B-scan of complete detachment of PHM before treatment; В — B-scan of incomplete detachment of PHM with fixation before treatment; Г — scheme of full fit of PHM; Д — scheme of complete detachment of PHM; Е — scheme of incomplete detachment of PHM with fixation; Ж, З, И — B-scan after treatment

При полном прилегании ЗГМ (рис. 3А), а также при полной отслойке ЗГМ (рис. 3Б) возможно выполнение субтотальной витрэктомии через задний капсулорексис.

При неполной отслойке заднего гиалоида с фиксацией в центральной зоне возможно выполнение тотальной трехпортовой витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела (рис. 3В).

Предоперационные диагностические исследования могут не предоставить исчерпывающую информацию о состоянии витреомакулярного интерфейса, например

при существенном помутнении оптических сред. В таком случае целесообразно использовать субтотальную витрэктомию через задний капсулорексис как менее травматичный метод.

### УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Коротких С.А. — окончательное одобрение варианта статьи для опубликования, критический пересмотр значимого интеллектуального содержания статьи; Гринев А.Г. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных; Свиридова М.Б. — сбор данных; Данилов А.М. — сбор данных, написание статьи, оформление дизайна изображений.

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Moss S.E., Klein R., Klein B.E. Asteroid hyalosis in a population: the Beaver Dam Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2001;132(1):70–75. DOI: 10.1038/eye.2008.35
- Mitchell P., Wang M.Y., Wang J.J. Asteroid hyalosis in an older population: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmic Epidemiol* 2003;10(5):331–335. DOI: 10.1076/orep.10.5.331.17324
- Алпатов С.А. Комбинированная pars plana витрэктомия и факоэмульсификация: за и против. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;1(14):19–21. [Alpatov S.A. Combined pars plana vitrectomy and phacoemulsification: pros and cons. Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2017;1(14):19–21 (In Russ.).]
- Куликов В.С., Ширяев И.В., Михальченко Ю.Г. Факоэмульсификация с имплантацией ИОЛ и витрэктомия как комбинированная процедура в лечении пролиферативной диабетической ретинопатии. *Офтальмологические ведомости*. 2009;2(1):24–27. [Kulikov V.S., Shiryayev I.V., Mikhalchenko Yu.G. Phacoemulsification with IOL implantation and vitrectomy as a combined procedure in the treatment of proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmology journal = Oftalmologicheskie vedomosti*. 2009;2(1):24–27 (In Russ.).]
- Мальшев А.В., Трубилин В.Н., Семькин В.Д. Клиническая эффективность витрэктомии при выраженных деструктивных изменениях стекловидного тела. *Офтальмология*. 2015;12(3):71–76 [Malyshev A.V., Trubilin V.N., Semykin V.D. Clinical efficacy of vitrectomy when expressed destructive changes in the vitreous. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya*. 2015;12(3):71–76 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2015-3-71-76
- Проничкин Д.В. Преимущества и недостатки одномоментной факовитрэктомии (обзор зарубежной литературы). *Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки*. 2017;22(4):708–713. [Pronichkin D.V. Advantages and disadvantages of simultaneous phacovitrectomy (review of foreign literature). Tambov University Reports. Series Natural and technical sciences = *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennyye i tekhnicheskie nauki*. 2017;22(4):708–713 (In Russ.).] DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-708-713
- Кожухов А.А. Факовитрэктомия в осложненных случаях. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;1:136–138. [Kozhukhov A.A. Phacovitrectomy in complicated cases. Modern technologies in ophthalmology = *Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2017;1:136–138. (In Russ.).]
- Бойко Э.В. Отслойка задней гиалоидной мембраны: понятие, распространенность, классификация, клиника и возможные причины. *Офтальмологические ведомости*. 2009;2(3):39. [Boiko E.V. Detachment of the posterior hyaloid membrane: concept, prevalence, classification, clinic and possible causes *Ophthalmology journal = Oftalmologicheskie vedomosti*. 2009;2(3):39 (In Russ.).]
- Jaffe N. *Vitreous traction in clinical ophthalmology*. St. Louis: C. V. Mosby Company; 1969. 310 p.
- Takahashi M. Posterior Vitreous Detachment as aging process: Analysis of 1077 normal eyes. *Jpn. J. Clin. Ophthalmol.* 1982;36:1137–1141.
- Фабрикантов О.Л., Шмыков А.В. Роль витреоретинального интерфейса в патогенезе отслойки сетчатки (обзор литературы). *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2013;4(153):280–283. [Fabrikantov O.L., Shmykov A.V. The role of the vitreoretinal interface in the pathogenesis of retinal detachment (literature review). *Annals of Orenburg State University = Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;4(153):280–283 (In Russ.).]
- Uchino E., Uemura A., Ohba N. Initial stages of posterior vitreous detachment in healthy eyes of older persons evaluated by the optical coherence tomography. *Arch. Ophthalmol.* 2001;119:1475–1479. DOI: 10.1001/archophth.119.10.1475

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Коротких Сергей Александрович  
доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии  
ул. Репина, 3, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

ГБУЗ Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница № 1»  
Гринев Андрей Григорьевич  
доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, заведующий отделением офтальмологии № 1  
ул. Волгоградская, 185, Екатеринбург, 620102, Российская Федерация

ГБУЗ Свердловской области «Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн»  
Свиридова Марина Борисовна  
кандидат медицинских наук, ассистент кафедры офтальмологии, врач-офтальмолог  
ул. Соболева, 25, Екатеринбург, 620036, Российская Федерация

ГБУЗ Свердловской области «Свердловский областной клинический психоневрологический госпиталь для ветеранов войн»  
Данилов Алексей Михайлович  
аспирант кафедры офтальмологии УГМУ, врач-офтальмолог  
ул. Соболева, 25, Екатеринбург, 620036, Российская Федерация

### ABOUT THE AUTHORS

Ural State Medical University, department of ophthalmology  
Korotkikh Sergey A.  
MD, Professor, head of the department of ophthalmology  
Repina str., 3, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation

Sverdlovsk regional clinical hospital № 1  
Grinev Andrey G.  
MD, Associate Professor, head of the first ophthalmological department  
Volgogradskaya str., 185, Yekaterinburg, 620102, Russian Federation

Sverdlovsk regional clinical psychoneurological hospital for veterans of wars  
Sviridova Marina B.  
PhD, assistant of the department of ophthalmology, ophthalmologist  
Soboleva str., 25, Yekaterinburg, 620036, Russian Federation

Sverdlovsk regional clinical psychoneurological hospital for veterans of wars  
Danilov Alexey M.  
postgraduate the of ophthalmology department  
Soboleva str., 25, Yekaterinburg, 620036, Russian Federation