

# Хирургическое лечение эпимакулярного фиброза. Современное состояние проблемы

С.А. Кочергин, Д.Г. Алипов

ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Москва

## РЕЗЮМЕ

В данном обзоре подробно рассмотрены подходы к хирургическому лечению эпимакулярного фиброза. Во введении кратко описаны факторы риска и причины развития заболевания. Далее поэтапно разобраны ход операции, его возможные варианты. Приведено сравнение результатов 25 и 27G витрэктомии при эпиретинальном фиброзе (ЭРФ). Сравниваются результаты удаления эпиретинальных мембран (ЭРМ) без витрэктомии и с использованием субтотальной витрэктомии. При удалении ЭРМ без витрэктомии снижается риск развития катаракты, отслойки сетчатки, появления дефектов полей зрения, однако возрастает риск рецидивов заболевания. Далее приведены преимущества и недостатки удаления внутренней пограничной мембраны (ВПМ) во время операции. В частности, приведены данные метаанализа, который показывает, что острота зрения выше через 6 мес. после операции у пациентов, которым вместе с ЭРМ удалялась ВПМ, однако через 18 мес. ситуация становится обратной. Описаны возможности визуализации ЭРМ во время операции. Приведено сравнение результатов операций, включающих окрашивание ЭРМ с помощью ILM-Blue и MembraneBlue-Dual. Показана роль ОКТ в диагностике и лечении ЭРФ. Подробно разобраны возможные осложнения операции, такие как гемофтальм, перфорация сетчатки, катаракта, офтальмогипертензия, дефекты поля зрения. Данный обзор не содержит информацию о лечении сквозных макулярных разрывов.

**Ключевые слова:** эпиретинальный фиброз, эпиретинальная мембрана, витрэктомия, оптическая когерентная томография, внутренняя пограничная мембрана, осложнения, гемофтальм, отслойка сетчатки, катаракта, офтальмогипертензия, красители, поле зрения.

**Для цитирования:** Кочергин С.А., Алипов Д.Г. Хирургическое лечение эпимакулярного фиброза. Современное состояние проблемы // РМЖ «Клиническая офтальмология». 2018;1:55–59.

## ABSTRACT

**Surgical treatment of epiretinal fibrosis: a current state of the problem**

S.A. Kochergin, D.G. Alipov

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow

This review discusses different approaches of surgical treatment of epiretinal fibrosis in detail. The introduction briefly describes the risk factors and causes of the disease. Each type of operation is analyzed as well as all the possible options. The results of 25 and 27G vitrectomy are compared, also in this review you can find the comparison of membrane removal without vitrectomy and after subtotal vitrectomy. When ERM is removed without vitrectomy, the risk of cataract appearing, retinal detachment, appearance of visual field defects decreases, but the risk of recurrence of the disease increases. In this article are also given the advantages and disadvantages of ILM-removing during the operation. In particular, the data of meta-analysis is described, that shows that patients' who ERM was removed together with ILM visual acuity is higher 6 months after surgery, but after 18 months the situation becomes reverse. The possibilities for visualization of ERM during the operation are described. The article describes the features for visualization of ERM during surgery and a comparison of the results of operations involving ERM staining with ILM-Blue and MembraneBlue-Dual. The role of OCT in the diagnostics and treatment of ERF is shown. The possible surgery complications, such as hemophthalmia, retinal perforation, cataract, ocular hypertension, visual field defects are analyzed. This material does not include information about treatment of full macular hole.

**Key words:** epiretinal fibrosis, epiretinal membrane, vitrectomy, optical coherence tomography, internal limiting membrane, complications, intraocular hemorrhage, retinal detachment, cataract, ocular hypertension, dyes, visual field.

**For citation:** Kochergin S.A., Alipov D.G. Surgical treatment of epiretinal fibrosis: a current state of the problem // RMJ "Clinical ophthalmology". 2018;1:55–59.

## ВВЕДЕНИЕ

Эпимакулярный фиброз (ЭМФ) характеризуется образованием эпиретинальной мембраны (ЭРМ) – тонкой прозрачной пленки, появляющейся непосредственно над макулой [1].

По данным McCarty et al. [2], распространенность ЭМФ не превышает 2% среди пациентов в возрасте до 50 лет и достигает 20% среди пациентов 75 лет. Также развитию ЭМФ

обычно способствует задняя отслойка стекловидного тела (СТ). В некоторых исследованиях было продемонстрировано, что дополнительным фактором риска развития ЭМФ является гиперхолестеринемия, которая в свою очередь является фоном для структурных изменений сосудов сетчатки [2, 3].

Показано, что болезнь может развиваться на фоне офтальмологических заболеваний, таких как диабетическая

ретинопатия, окклюзия вен сетчатки, отслойка сетчатки, а также после офтальмохирургических вмешательств. Однако в большинстве случаев ЭМФ является идиопатическим [4].

В связи со старением населения проблема диагностики и лечения ЭМФ в последнее время приобретает все большее значение [5, 6]. В настоящий момент единственным эффективным методом лечения ЭМФ является хирургическое вмешательство.

### Особенности хирургического лечения

Хирургическое вмешательство при ЭМФ обычно подразумевает обеспечение доступа в витреальную полость посредством установки портов, субтотальную либо частичную витрэктомия, удаление ЭМФ и внутренней пограничной мембраны (ВПМ).

#### 25G и 27G витрэктомия

Введение в клиническую практику витрэктомии с трансконъюнктивальными микроразрезами с использованием 25G или 27G инструментария привело к снижению числа послеоперационных осложнений, таких как ранняя послеоперационная гипотония и послеоперационный эндофтальмит, возможно, связанный с микрофильтрацией из относительно крупного 20G разреза [7]. При использовании 25 и 27G инструментария восстановление зрения в послеоперационном периоде происходит быстрее [8]. Для сравнения эффективности и безопасности 25G и 27G витрэктомии было проведено проспективное исследование, в которое было включено 66 пациентов (74 глаза). 25G витрэктомия была выполнена на 37 глазах 33 пациентов (группа 1), 27G витрэктомия была выполнена на 37 глазах 33 пациентов (группа 2). В исследовании оценивались внутриглазное давление (ВГД), острота зрения, толщина центральной зоны сетчатки и продолжительность операции. Средняя продолжительность операции в группе 2 была значимо больше, чем в группе 1. ВГД после операции снижалось в обеих группах (на 9,7 и 8,8 мм рт. ст. соответственно), а на 7-й день после операции возвращалось к прежнему значению. Разница в остроте зрения между группами через 1, 3 и 6 мес. после операции была статистически незначима [9].

#### Роль витрэктомии

При сравнении результатов хирургического удаления ЭМФ и ВПМ с использованием витрэктомии и без нее было показано, что хирургическое вмешательство без витрэктомии позволяет сократить время проведения операции с 19–30 до 7–10 мин, при этом отсутствуют пролиферативные изменения, нередко приводящие к отслойке сетчатки [10]. При сравнении результатов проведения трехпортовой витрэктомии и щадящей двухпортовой хирургии без витрэктомии было показано, что при проведении вмешательства без витрэктомии уменьшается риск развития осложнений: катаракты, дефектов полей зрения [10]. Сходные результаты были получены в исследовании, проведенном в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» (2013) [11]. Однако, по данным некоторых исследователей, при удалении ЭРФ без витрэктомии и окрашивания частота рецидивов заболевания в 3,5 раза превышает подобные показатели при проведении хромовитрэктомии [12].

#### Пилинг ВПМ

Витрэктомия с пилингом ВПМ применялась в хирургическом лечении ЭМФ в течение многих лет, однако часто-

та рецидивов после проведения успешного хирургического вмешательства варьирует от 10% до 16,3% [13]. Н. Liu et al. [14] провели метаанализ данных исследований эффективности витрэктомии с пилингом ВПМ или без него у пациентов с идиопатическим ЭМФ. В метаанализ были включены данные, полученные в 8 исследованиях, результаты которых были опубликованы с 2005 по 2015 г. Все исследования были ретроспективными. Всего были включены данные о 418 пациентах, из которых у 200 была проведена витрэктомия с пилингом ВПМ, а у 218 – витрэктомия без пилинга. Острота зрения через  $\leq 6$  мес. и в период от 6 до 12 мес. у пациентов, которым проводилась витрэктомия с пилингом ВПМ, была значимо выше, чем у пациентов, которым не проводили пилинг, однако через 18 мес. острота зрения была выше у пациентов, которым пилинг ВПМ не проводился. Негативное влияние пилинга может быть связано с нерегистрируемым повреждением сетчатки за счет воздействия на Мюллеровские клетки, отростками которых и образована ВПМ.

В другом исследовании было показано, что проведение пилинга ВПМ позволяет избежать развития кистозного макулярного отека у 90% пациентов, в то время как при удалении ЭМФ без пилинга ВПМ кистозный макулярный отек развивается у 56% пациентов [15]. Благоприятные исходы пилинга могут быть объяснены наличием структуры, образованной отростками клеток Мюллера, между слоем нервных волокон сетчатки (СНВС) и ВПМ [16].

Для сравнения исходов хирургического вмешательства после удаления ЭМФ одновременно с пилингом ВПМ или без него было проведено рандомизированное контролируемое исследование, в которое было включено 102 пациента. Разница в остроте зрения между группой, в которой проводили пилинг ВПМ, и группой, в которой его не проводили, была статистически незначимой ( $p=0,84$ ). Таким образом, авторы исследования полагают, что пилинг ВПМ не улучшает остроту зрения при удалении ЭМФ [17].

#### Визуализация

Визуализация сетчатки в ходе хирургического вмешательства осложнена в ряде случаев наличием катаракты. В таких случаях возможно одновременное удаление катаракты и ЭМФ. Для оценки исходов комбинированного хирургического вмешательства с проведением факоэмульсификации и витрэктомии А. Pollack et al. [18] в 2004 г. было проведено ретроспективное исследование. В него были включены данные о 42 пациентах, которым было проведено комбинированное хирургическое вмешательство. Проведение факоэмульсификации облегчает визуализацию заднего отдела глаза и связано с небольшим количеством осложнений (задние синехии – 9,5%, помутнение задней капсулы – 7,1%, смещение ИОЛ – 4,8%).

#### Хромовитрэктомия

Для визуализации СТ и избирательного контрастирования его структур используются различные биологические и синтетические красители. Это привело к созданию нового подхода к хирургии СТ – хромовитрэктомии, при котором красители вводят интраоперационно. Данный метод позволяет лучше визуализировать СТ и витреоретинальный интерфейс, что облегчает удаление ЭМФ и ВПМ и снижает риск повреждения сетчатки во время проведения операции [19]. Так, М. Veckeneer et al. в 2014 г. [20] провели многоцентровое исследование, в котором оценивалась

эффективность окрашивания ВПМ и ЭРМ двумя красителями: ILM-Blue (0,025% бриллиантовый синий G, 4% полиэтиленгликоль) и MembraneBlue-Dual (0,15% трипановый синий, 0,025% бриллиантовый синий G, 4% полиэтиленгликоль). В исследование было включено 127 пациентов. В ходе хирургического вмешательства яркое окрашивание облегчало идентификацию и удаление ВПМ и ЭМФ. Острота зрения после хирургического вмешательства улучшилась у 83% пациентов, которым визуализация проводилась с помощью ILM-Blue, и у 88% пациентов, которым визуализация проводилась с помощью MembraneBlue-Dual. Таким образом, визуализация ЭМФ с помощью красителей позволяет упростить хирургическое вмешательство с увеличением остроты зрения после операции.

#### ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Помимо визуализации ЭМФ с помощью красителей возможна также визуализация с помощью ОКТ. Предоперационное проведение ОКТ позволяет хирургу оценить архитектуру и толщину сетчатки и ее анатомическое положение относительно подлежащих структур и гиалоидной ткани [21]. Необходимость в проведении ОКТ перед хирургическим вмешательством оценивалась в исследовании, в которое был включен 121 пациент (123 глаза) с идиопатическим ЭМФ. Доказано, что ОКТ позволяет выявить отслойку эпимакулярной мембраны. В данном исследовании частичная отслойка мембраны была выявлена в 94% случаев и чаще отмечалась в нижнем сегменте. Кроме того, по мнению ряда авторов, после проведения ОКТ нет необходимости в использовании красителей для визуализации мембраны [22]. В настоящее время появилась возможность интраоперационного проведения ОКТ, что позволяет осуществлять эффективный контроль удаления даже неокрашенных мембран [10].

#### ЗАВЕРШЕНИЕ ОПЕРАЦИИ


Хирургические вмешательства по поводу ЭРМ, не сопровождающихся макулярным разрывом, в настоящее время проводятся без тампонады витреальной полости силиконовым маслом либо газо-воздушной смесью. При использовании 25G и 27G витрэктомии ушивание склеростомом часто не требуется.


#### Осложнения хирургического вмешательства

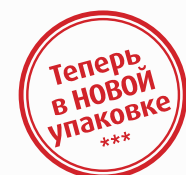
##### Кровоизлияние в стекловидное тело и под сетчатку, перфорация сетчатки

Для оценки частоты развития данных осложнений в ходе хирургического вмешательства при ЭМФ был проведен метаанализ данных 9 исследований. По данным метаанализа, при витрэктомии частота развития кровоизлияний во время операции составила 0,9% (2015) [23]. При проведении 23G витрэктомии частота ятрогенного повреждения сетчатки, по данным ряда исследований, составляет от 11 до 45% [9, 24]. В проспективном наблюдательном исследовании была проведена оценка факторов риска ятрогенного повреждения сетчатки во время 23G витрэктомии. В исследование были включены данные о 137 пациентах, которым проводилась 23G витрэктомия. Частота перфорации сетчатки во время отделения задней гиалоидной мембраны составила 18,2% [25]. По данным Британской национальной базы данных, наиболее частым осложнением в ходе витреоретинальных хирургических вмешательств является перфорация сетчатки (3,2%). Общая частота развития интраоперационных осложнений при удалении ЭМФ составила 8,55% (2013) [6].





# Окувайт® Форте СИЛЬНЕЕ ВРЕМЕНИ

 Более **10 лет** рекомендация офтальмологов № 1\*

 Комплекс ОКУВАЙТ® изучен в **4 международных мультицентровых исследованиях\*\***



СГР № RU.77.99.11.003.E.005344.11.16 от 15.11.2016

-  Окувайт® Форте – сбалансированная формула лютеина и зеаксантина, витаминов и минералов, в основе которой лежат несколько международных исследований\*\*
-  Способствует улучшению функционального состояния сетчатки при возрастных изменениях
-  Витамины С и Е в составе Окувайта способствуют укреплению сосудов глазного дна
-  Имеет удобный режим приема: взрослым по 1 таблетке 1 раз в день

\* 1-ое место по количеству рекомендаций (назначений) офтальмологами в категории «Витаминно-минеральные комплексы для зрения», по данным исследований компании ООО «Ипос Комкон» PrIndex (ПрИндекс), проведенных с 2005 г. по 2016 г. в крупнейших городах России, данные по Окувайт® Лютеин и Окувайт® Лютеин Форте

\*\* AREDS (2001 г., 3640 чел.) и AREDS2 (2013 г., 4203 чел.): субстанция, в дальнейшем используемая для производства ОКУВАЙТ, предоставлена компанией Bausch+Lomb в рамках программы R@D; LUNA: 2007 г., 136 чел, продолжительность приема ОКУВАЙТ до 24 недель; SARMA: 2009 г., 433 чел, продолжительность приема ОКУВАЙТ до 36 месяцев; на основании результатов исследований составлен обширный мета-анализ

\*\*\* С апреля 2017 г. витаминно-минеральный комплекс «Окувайт® Лютеин форте» поставляется в РФ в новой упаковке под новым торговым названием «Окувайт® Форте» без изменения основного состава, формы выпуска, режима приема

Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников.

Полную информацию Вы можете получить в ООО «ВАЛЕАНТ»: 115162, Россия, г. Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр. 5. Тел.: +7 (495) 510 28 79. [www.valeant.com](http://www.valeant.com)

# БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

### СНИЖЕНИЕ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ

Наиболее частое осложнение после хирургического вмешательства по поводу ЭМФ, возможно, связано с тангенциальной тракцией на сетчатку при удалении ЭРМ, а также повреждением нейроэпителия послеоперационным отеком. Так, для оценки факторов риска развития данного осложнения L. Scheerlinck et al. [26] провели систематический обзор данных 19 исследований, в которых оценивалась острота зрения после хирургического удаления ЭМФ. Наиболее важными факторами, влияющими на остроту зрения после операции, являются острота зрения до операции, а также выраженность метоморфозисов. Толщина сетчатки в области центральной ямки не оказывает влияния на остроту зрения после операции [26]. Также доказано, что чем больше острота зрения до операции, тем больше она будет после операции [27].

### ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ ЯДЕРНАЯ КАТАРАКТА

Это частое осложнение хирургического вмешательства, которое развивается у 12,5–63% пациентов после витрэктомии с пилингом ВПМ [27]. Частота развития катаракты после хирургического вмешательства, по мнению ряда авторов, зависит от метода выполнения витрэктомии. Так, в исследовании, в котором сравнивались эффективность и безопасность 25G и 20G витрэктомии, было показано, что частота развития катаракты после проведения 20G витрэктомии составляла 20%, а после проведения 25G витрэктомии – 6% ( $p < 0,05$ ) [28]. Возможно, данное осложнение связано с более вероятным повреждением передней гиалоидной мембраны при 20G витрэктомии из-за относительно большего интраокулярного ирригационного потока.

### ВЛИЯНИЕ НА ГИДРОДИНАМИКУ ГЛАЗА

Согласно данным одного из исследований, повышение ВГД в послеоперационном периоде отмечалось у 22% пациентов, которым проводилась 20G витрэктомия, и у 2% пациентов, которым проводилась 25G витрэктомия [28].

В исследовании, проведенном K. Mitsui et al., частота развития гипотонии после проведения 27G и 25G витрэктомии составляла 30% и 35% соответственно [29]. В исследовании, в котором сравнивались эффективность и безопасность 20G, 23G и 25G витрэктомии, было продемонстрировано снижение ВГД в раннем послеоперационном периоде у пациентов, которым проводили 23G и 25G витрэктомии, но разница не была статистически значимой. В то же время у пациентов, которым проводили 20G витрэктомии, отмечалось значимое повышение ВГД в первый день после операции по сравнению с таковым до операции [25]. Вероятно, объем и скорость удаления стекловидного тела влияют на гидродинамику глаза в послеоперационном периоде. Следует также отметить, что при выполнении субтотальной витрэктомии существует риск повреждения хрусталика [31].

### ОТСЛОЙКА СЕТЧАТКИ

Является достаточно редким осложнением витрэктомии. Так, в исследовании, проведенном во Франции, было показано, что частота отслойки сетчатки после 23G витрэктомии у пациентов с ЭМФ составляла 2,1% и развивалась в среднем через 3,9 мес. после операции. Данное грозное осложнение может быть связано с необнаруженными интраоперационно ятрогенными микроперфорациями на периферии сетчатки, вызванными витрэктомией в области основания СТ [32].

### ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

Так, R. Tadayoni et al. описали состояние зрительного нерва после операции по поводу ЭМФ как «разъединение волокон зрительного нерва». Авторы полагают, что изменение зрительного нерва связано с его повреждением при пилинге ВПМ либо с отделением задней гиалоидной мембраны от ДЗН [33]. Позднее подобные изменения волокон зрительного нерва были продемонстрированы при помощи ОКТ [34]. В исследовании, проведенном R.F. Spaide, было показано, что при проведении витрэктомии с пилингом ВПМ у всех пациентов с помощью ОКТ визуализировались «впадины» на внутреннем слое сетчатки по ходу волокон зрительного нерва. Автор полагает, что данная аномалия связана не с повреждением зрительного нерва, а с процессом заживления после операции [35].

### ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ

Развитие дефектов полей зрения после хирургического вмешательства по поводу ЭМФ связано с повреждением СНВС [36, 37]. При удалении эпимакулярных мембран может отмечаться концентрическое сужение полей зрения [37]. В исследовании, проведенном A. Uemura et al., с участием 16 пациентов, которым выполнялась витрэктомия по поводу ЭМФ, было показано, что дефекты полей зрения отмечались у 57% пациентов, которым проводили витрэктомии с использованием индоцианина зеленого, в то время как у пациентов, которым хромовитрэктомия не проводилась, дефектов полей зрения не было. Очевидно, что токсичность красителя, приводящая к повреждению СНВС, является причиной развития дефектов полей зрения [38]. Подобных эффектов при применении MembraneBlue-Dual, трипанового синего, триамценолона ацетонида не выявлялось.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Единственным методом лечения ЭМФ на данный момент является хирургический. В настоящее время применяются различные типы хирургического вмешательства, а также различные способы визуализации СТ и эпимакулярной мембраны, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. После хирургического вмешательства по поводу ЭМФ необходимо тщательное наблюдение в послеоперационном периоде для своевременного выявления и коррекции осложнений. Совершенствование техники вмешательства, а также использование современного оборудования и расходных материалов позволяют минимизировать негативные эффекты от лечения, достигая максимально возможного визуального результата.

### Литература

- Dupas B., Tadayoni R., Gaudric A., Epiretinal membranes. *Francais d'Ophthalmologie* 2015;38(9):861–875.
- McCarty D.J., Mukesh B.N., Chikani V. et al. Prevalence and associations of epiretinal membranes in the visual impairment project. *Am. J. Ophthalmol.* 2005;140(2):288–294.
- Klein R., Klein B.E., Wang Q. et al. The epidemiology of epiretinal membranes. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 1994;92:403.
- Fraser-Bell S.I., Guzowski M., Rohtchina E. et al. Five-year cumulative incidence and progression of epiretinal membranes: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmology*, 2003;110(1):34–40.
- Качалина Г.Ф., Дога А.В., Касмынина Т.А. и др. Эпиретинальный фиброз: патогенез, исходы, способы лечения. *Офтальмохирургия*, 2013;4:108–110 [Kachalina G.F., Doga A.V., Kasmyrnina T.A. et al. Epiretinal fibrosis: pathogenesis, outcomes, treatment methods. *Ophthalmosurgery*, 2013;4:108–110 (in Russ.)].
- Jackson T.L., Donachie P.H., Sparrow J.M. et al. United Kingdom National Ophthalmology Database Study of Vitreoretinal Surgery: report 1; case mix, complications, and cataract. *Eye (Lond.)*, 2013;27(5):644–651.
- Yanyali A., Horozoglu F., Macin A. et al. Corneal topographic changes after transconjunctival 23-gauge sutureless vitrectomy. *Int. Ophthalmol.*, 2011;31(4):277–282.

8. Patelli F, Radice P, Zumbo G. et al. 25-gauge macular surgery: results and complications. *Retina*, 2007;27(6):750–754.
9. Moore J. K., Kitchens J.W., Smiddy W.E. et al. Retinal breaks observed during pars plana vitrectomy. *Am. J. Ophthalmol.*, 2007;144(1):32–36.
10. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В. Щадящая хирургия патологии витреомакулярного интерфейса без витрэктомии. *Офтальмохирургия*, 2011;3:43–49 [Balashevich L.I., Bajborodov YA.V. A sparing surgery for pathology of vitreomacular interface without vitrectomy. *Ophthalmosurgery*, 2011;3:43–49 (in Russ.)].
11. Величко П.Б., Османов Р.Э. Наш опыт щадящей хирургии патологии витреомакулярного интерфейса без витрэктомии. Сб. тезисов: Современные технологии лечения витреоретинальной патологии. 2013; 53 [Velichko P.B., Osmanov R.E. Our experience in sparing surgery for pathology of vitreomacular interface without vitrectomy. Collection of abstracts Modern technologies of treatment of vitreoretinal pathology, 2013;53 (in Russ.)].
12. Стебнев В.С. Оценка эффективности хромовитрэктомии в уменьшении риска поздней репролиферации эпимакулярных мембран. Современные технологии лечения витреоретинальной патологии, 2017;1:273–275 [Stebnev V.S. Evaluation of the effectiveness of chromovitrectomy in reducing the risk of late re-proliferation of epimacular membranes. Collection of abstracts Modern technologies of treatment of vitreoretinal pathology, 2017;1:273–275 (in Russ.)].
13. Shimada H., Nakashizuka H., Hattori T. et al. Double staining with brilliant blue G and double peeling for epiretinal membranes. *Ophthalmology*, 2009; 116(7):1370–1376.
14. Liu H., Zuo S., Ding C. et al. Comparison of the Effectiveness of Pars Plana Vitrectomy with and without Internal Limiting Membrane Peeling for Idiopathic Retinal Membrane Removal: A Meta-Analysis. *J. Ophthalmol.*, 2015; Article ID 974568: 10.
15. Semeraro F., Morescalchi F., Duse S. et al. Current Trends about Inner Limiting Membrane Peeling in Surgery for Epiretinal Membranes. *Br. J. Ophthalmol.*, 2015;5: 1–13.
16. Столяренко Г.Е., Колчин А.А., Диденко Л.В. и др. Особенности витреомакулярного интерфейса при эпиретинальном фиброзе: Материалы X съезда офтальмологов России, 2015;162 [Stolyarenko G.E., Kolchin A.A., Didenko L.V. et al. Features of vitreomacular interface with epiretinal membrane. Materials of 10th congress of ophthalmologists in Russia, 2015;162 (in Russ.)].
17. Tranos P., Koukoulas S., Davic G.C. et al. The role of internal limiting membrane peeling in epiretinal membrane surgery: a randomised controlled trial. *Br. J. Ophthalmol.*, 2016;10(1):1–6.
18. Pollack A., Landa G., Kleinman G. et al. Results of combined surgery by phacoemulsification and vitrectomy. *Isr. Med. Assoc. J.*, 2004;6 (3):143–146.
19. Farah M., Maia M., Rodrigues E.B. et al. The Use of Vital Dyes during Vitreoretinal Surgery - Chromovitrectomy. *Dev. Ophthalmol.* 2016;55:365–375.
20. Veckeneer M., Mohr A., Alharthi E. et al. Novel «heavy» dyes for retinal membrane staining during macular surgery: multicenter clinical assessment. *Acta Ophthalmol.* 2014;92(4):339–344.
21. Hirano Y., Yasukawa T., Ogura Y. Optical coherence tomography guided peeling of macular epiretinal membrane. *Clin. Ophthalmol.*, 2010; 5:27–29.
22. Suzuki N., Hirano Y., Ichida M. et al. Preoperative optical coherence tomography visualization of epiretinal membranes enhances surgical strategies. *Clin. Ophthalmol.*, 2016;10:2297–2302.
23. Zhiping L., Ying Li, Yongzhong Wu et al. Surgical complications of primary rhegmatogenous retinal detachment: a meta-analysis. *PLoS One*, 2015;10(3):e0116493.
24. Territo C., Gieser J.P., Wilson C.A. et al. Influence of the cannulated vitrectomy system on the occurrence of iatrogenic sclerotomy retinal tears. *Retina*, 1997;17(5):430–433.
25. Rahman R., Murray C.D., Stephenson J. Risk factors for iatrogenic retinal breaks induced by separation of posterior hyaloid face during 23-gauge pars plana vitrectomy. *Eye*, 2013;27(5):652–656.
26. Scheerlinck L.M.E., Valk R. van der, Leeuwen R. van. Predictive factors for postoperative visual acuity in idiopathic epiretinal membrane: a systematic review. *Acta Ophthalmol.*, 2015; 93(3):203–212.
27. Dawson S.R., Shunmugam M., Williamson T.H. Visual acuity outcomes following surgery for idiopathic epiretinal membrane: an analysis of data from 2001 to 2011. *Eye (Lond)*, 2014;28(2):219–224.
28. Sayed K.M., Naito T., Farouk M.M. et al. Twenty-five-gauge sutureless vitrectomy versus 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery. *J. Med. Invest*, 2012;59(1–2):69–78.
29. Mitsui K., Kogo J., Takeda H. et al. Comparative study of 27-gauge vs 25-gauge vitrectomy for epiretinal membrane. *Eye (Lond)*, 2016;30(4):538–544.
30. Sandali O., El Sanharawi M., Lecuen N. et al. 25-, 23- and 20-gauge vitrectomy in epiretinal membrane surgery: a comparative study of 553 cases. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, 2011;249(12):1811–1819.
31. Ting F.S.M., Kwok A.K.H. Treatment of epiretinal membrane: an update. *Hong Kong Med. J. Xianggang yi xue za zhi*. 2005;11(6):496–502.
32. Matonti F., Meyer F., Rouhetteet H. et al. Anatomical and functional prognosis of secondary retinal detachments after sutureless macular surgery. *J. Fr. Ophthalmol.*, 2014;37(1):58–63.
33. Tadayoni R., Paques M., Massin P. et al. Dissociated optic nerve fiber layer appearance of the fundus after idiopathic epiretinal membrane removal. *Ophthalmology*, 2001;108(12):2279–2283.
34. Mitamura Y., Ohtsuka K. Relationship of dissociated optic nerve fiber layer appearance to internal limiting membrane peeling. *Ophthalmology*, 2005;112(10):1766–1770.
35. Spaide R.F. «Dissociated optic nerve fiber layer appearance» after internal limiting membrane removal is inner retinal dimpling. *Retina*, 2012;32(9):1719–1726.
36. Kim C.Y., Lee J.H., Lee S.J. et al. Visual field defect caused by nerve fiber layer damage associated with an internal limiting lamina defect after uneventful epiretinal membrane surgery. *Am. J. Ophthalmol.*, 2002;133(4):569–571.
37. Сдобникова С.В., Козлова И.В., Алексеенко Д.С. Анализ причин появления периферических дефектов поля зрения после витреомакулярной хирургии. Вестник офтальмологии, 2013;1:27–30 [Sdobnikova S.V., Kozlova I.V., Alekseenko D.S. Analysis of the causes of peripheral visual field defects after vitreomacular surgery. *Annals of ophthalmology*, 2013;1: 27–30 (in Russ.)].
38. Uemura A., Kanda S., Sakamoto Y. et al. Visual field defects after uneventful vitrectomy for epiretinal membrane with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling. *Am. J. Ophthalmol.*, 2003;136(2):252–257.
39. Алексеев И.Б., Белкин В.Е., Самоilenko А.И. и др. Стекловидное тело. Строение, патология и методы хирургического лечения. РМЖ. Клиническая офтальмология, 2014;4:224 [Alekseev I.B., Belkin V.E., Samojlenko A.I. et al. Vitreous. Anatomy, pathology and methods of surgical treatment (literary review). *RMJ. Clinical Ophthalmology*, 2014;4:224 (in Russ.)].
40. Алпатов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Лечение помутнений стекловидного тела с помощью 27g-витрэктомии. РМЖ. Клиническая офтальмология, 2011;2:73 [Alpatov S.A., Shhuko A.G., Malyshev V.V. Treatment of vitreous floating opacities by 27G vitrectomy. *RMJ. Clinical Ophthalmology*, 2011;2:73 (in Russ.)].
41. Пономарева Е.Н., Казарян А.А. Идиопатическая эпиретинальная мембрана: определение, классификация, современные представления о патогенезе. Вестник офтальмологии, 2014;3:72–76 [Ponomareva E.N., Kazaryan A.A. Idiopathic epiretinal membrane: definition, classification, current understanding of pathogenesis. *Annals of ophthalmology*, 2014;(3):72–76 (in Russ.)].
42. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х. и др. Изменения макулярной области после эндовитреального вмешательства по поводу идиопатического макулярного разрыва. Офтальмохирургия, 2013;4:78–81 [Shpak A.A., Shkvorchenko D.O., Sharafetdinov I.Kh. et al. Macular microstructure changes after endovitreous macular hole surgery. *Ophthalmosurgery*, 2013;4:78–81 (in Russ.)].
43. Захаров В.Д., Шкворченко Д.О., Шпак А.А. и др. Техника хирургического лечения витреомакулярного тракционного синдрома (предварительное сообщение). Сб. тезисов: Современные технологии лечения витреоретинальной патологии, 2013;84 [Zakharov V.D., Shkvorchenko D.O., Shpak A.A. et al. Technique of surgical treatment of vitreomacular traction syndrome (preliminary report). Collection of abstracts Modern technologies of treatment of vitreoretinal pathology, 2013;84 (in Russ.)].

**Сведения об авторах:** Сергей Александрович Кочергин, докт. мед. наук, профессор РМАНПО; Алипов Дмитрий Геннадьевич, аспирант РМАНПО. ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, 123995, Российская Федерация, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1. **Контактная информация:** Алипов Дмитрий Геннадьевич, e-mail: ne2483@yandex.ru. **Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** Статья поступила 11.02.2018.

*About the authors:* Sergej A. Kochergin – professor; Dmitrii G. Alipov – postgraduate student in Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. 2/1, Barrikadnaja str., Moscow, 123995, Russian Federation. **Contact information:** Dmitrii G. Alipov, e-mail: ne2483@yandex.ru. **Financial Disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned. **There is no conflict of interests.** Received 11.02.2018.