

Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: варианты репарации и их морфологическая характеристика

¹ ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва

Pavlovskiy O.A., Fayzrahmanov R.R., Larina E.A.

The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: repair options and their morphological characteristics

Резюме

Актуальность. В последнее время доказана дополнительная микротравматизация нейроретинальной ткани при проведении удаления внутренней пограничной мембраны из-за ее тесной связи с внутренними слоями сетчатки и с клетками Мюллера. Эти факторы могут влиять на функциональные результаты после операции при закрытии макулярного разрыва.

Цель исследования - предложить новую технику операции по поводу макулярного разрыва, в основе которой лежит сохранение ВПМ и оценить морфологические изменения.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ результатов хирургического лечения 60 пациентов (60 глаза) с диагнозом: макулярный разрыв.

1 группа (30 глаз) – пациенты, которым проводилось оперативное лечение по стандартной методике

2 группа (30 глаз) – пациенты, которые были прооперированы по оригинальной методике с частичным пилингом ВПМ в центральной зоне. Всем пациентам до и после операции проводили стандартное офтальмологическое обследование, включая визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, ОКТ.

Результаты. Предоперационные функциональные параметры сетчатки у пациентов обеих групп были сопоставимы. В ходе исследования были обозначены 3 типа закрытия макулярных разрывов.

При изучении морфологических изменений репарации макулярного разрыва по типу «псевдокисты» пациентов обеих групп демонстрирует более выраженную резистентность нейроретинальной ткани у пациентов 1-й группы. Во 2-й группе выявлена более выраженная динамика снижения морфологических параметров гипорефлективного дефекта на протяжении всего периода наблюдения.

При полном закрытии макулярного разрыва отмечается более высокие темпы регресса отека нейроретинальной ткани у пациентов 2-й группы.

Не закрытие макулярного разрыва отмечалось только у пациентов 1-й группы и при данном типе репарации отмечается ухудшение морфологических параметров.

Заключение. На основании данного исследования можно заключить, что при проведении данной методики идет сохранение ВПМ, что снижает риск интраоперационного повреждения слоев сетчатки

Ключевые слова: Макулярный разрыв, пилинг, микропериметрия

Summary

Actual. Recently, additional microtraumatization of neuroretinal tissue has been proven during removal of the internal limiting membrane (ILM) due to its close connection with the inner layers of the retina and with Muller cells. These factors may influence functional results after surgery for closure of macular hole.

Purpose of the study was to propose a new technique for surgery for macular hole, which is based on the preservation of ILM and to assess the dynamics of the functional parameters of the retina.

Materials and methods. The results of surgical treatment of 60 patients (60 eyes) with the diagnosis of macular hole were analyzed. Group 1 (30 eyes) – patients who underwent surgical treatment according to the standard method
Group 2 (30 eyes) - patients who were operated on using the original method with partial exfoliation of ILM in the Central zone. All patients underwent standard ophthalmological examination before and after surgery, including visometry, biomicroscopy, ophthalmoscopy, and OCT.

Results. The preoperative functional parameters of the retina were comparable in both groups of patients. The study identified 3 types of macular hole closure.

When studying morphological changes in macular rupture repair by the "pseudocyst" type in patients of both groups, it shows a more pronounced resistance of neuroretinal tissue in patients of group 1. In the 2nd group, a more pronounced dynamics of reducing the morphological parameters of the hyporeflexive defect was revealed throughout the entire observation period. When the macular hole is completely closed, there is a higher rate of regression of neuroepithelial tissue edema in group 2 patients. Non-closure of the macular hole was observed only in group 1 patients, and in this type of repair, there was a deterioration in morphological parameters.

Conclusion. Based on this study, we can conclude that during this technique, the ILM is preserved, which reduces the risk of intraoperative damage to the retinal layers.

Keywords: Macular hole, pilling, microperimetry

Введение

С точки зрения анатомии глаза, макулярный разрыв определяется как сквозной дефект всех слоев сетчатки в центральной зоне макулы, включая внутреннюю пограничную мембрану (ВПМ) и слой фоторецепторов [1,2]. В последнее время, появилось много методик хирургического лечения закрытия макулярных разрывов (МР). Однако общим для всех методик является удаление внутренней пограничной мембраны (ВПМ) [3]. Пилинг внутренней пограничной мембраны сетчатки оказался важной процедурой для увеличения процента анатомического закрытия разрыва во время операции [4,5]. Эта процедура стала популярной, и многие хирурги предпочитают проводить удаление больших площадей ВПМ при различных размерах макулярного разрыва [6,7]. Несмотря на более высокий процент закрытия макулярных разрывов, функциональные результаты не всегда удовлетворяют пациентов [8].

В последнее время доказана дополнительная микротравматизация нейроретинальной ткани при проведении пилинга из-за ее тесной связи с внутренними слоями сетчатки и с клетками Мюллера [9,10]. Эти факторы могут влиять на функциональные результаты после операции при закрытии макулярного разрыва [5].

Цель исследования - предложить новую технику операции по поводу макулярного разрыва, в основе которой лежит сохранение ВПМ и оценить динамику морфофункциональных параметров сетчатки при разных вариантах заживления.

Материалы и методы

Проведен анализ результатов хирургического лечения 60 пациентов (60 глаз) с диагнозом: макулярный разрыв на базе Центра офтальмологии НМХЦ им. Пирогова, г. Москва. В группу для исследования были включены пациенты со сквозными макулярными разрывами. Случаи с сопутствующей глазной патологией (возрастная макулярная дегенерация, глаукома, сосудистые нарушения, диабетическая ретинопатия, миопия

высокой степени), а также случаи макулярных разрывов травматического генеза в статистическую подборку не были включены.

Всем пациентам было проведено оперативное лечение по поводу МР. В зависимости от тактики проведенного лечения пациенты были разделены на две группы:

1 группа (30 глаз) – пациенты, которым проводилось оперативное лечение по стандартной методике: после витректомии, проводили круговой макулорексис вокруг отверстия и дополнительно проводили вакуумное сближение краев разрыва. Операцию заканчивали газовоздушной тампонадой витреальной полости и использованием C2F6.

2 группа (30 глаз) - пациенты, которые были прооперированы по оригинальной методике с частичным пилингом ВПМ в центральной зоне.

Суть данной методики состоит в следующем: после контрастирования внутренней пограничной мембраны, на расстоянии 2 диаметров диска зрительного нерва от МР с латеральной стороны сформирована насечка ВПМ. Затем пинцетом со стороны макулярного разрыва приподнимаем край пограничной мембраны и формируем лоскут (флэп). Затем отсепааровываем лоскут в сторону разрыва и на расстоянии 1 диаметра ДЗН от разрыва, производим переворот и закрытие интравертной частью лоскута. При этом ВПМ не удаляется.

Всем пациентам до и после операции проводили стандартное офтальмологическое обследование, включая визометрию с определением максимально коррегированной остроты зрения (МКОЗ), биомикроскопию, офтальмоскопию. Оценку морфологических изменений в фовеолярной зоне мы проводили при помощи оптической когерентной томографии ((ОКТ), Rtvue, Optovue, США.)

Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программы IBM SPSS Statistics 23. Использовался Т - критерий для парных выборок, корреляция Пирсона. Различия считались статистиче-

ски значимыми при $p < 0,05$. Результаты описательной статистики в большинстве таблиц представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты и обсуждение

На момент госпитализации функциональные параметры сетчатки у пациентов обеих групп были сопоставимы (Табл. 1). МКОЗ соответствовала $0,11 \pm 0,07$ в I-й группе, $0,12 \pm 0,08$ во II-й группе.

Учитывая всю важность оценки морфологических данных, выделены основные параметры оценки макулярного разрыва (рис. 1. *Примечание редактора: этот и последующие рисунки см. на цветной вставке*):

- MHDmax - maximum diameter of macular hole (максимальный диаметр макулярного разрыва);
- MHDmin - minimum diameter of macular hole (минимальный диаметр макулярного разрыва);
- EZ - edema zone (зона отека);
- MH height - macular hole height (высота макулярного разрыва);
- M height - macular height (высота сетчатки в макуле за зоной отека);
- RPEd - distance from retinal pigment epithelium (расстояние от пигментного эпителия сетчатки до MHDmin);
- VCD - distance from vitreal cavity (расстояние от витреальной полости до MHDmin).

Статистической разницы по функциональным показателям в исследуемых группах выявлено не было (табл.1).

Хирургические вмешательства у пациентов обеих групп выполнены в полном объеме без осложнений во всех случаях. У пациентов 1-й группы закрытие МР наблюдалось в 28 случаях (94,2%). У пациентов 2-й группы – в 30 случаях (100%).

В ходе исследования были обозначены 3 типа закрытия МР:

- закрытие с образованием «псевдокисты» на уровне эллипсоидной зоны фоторецепторов (вплоть до его полного закрытия);
- формирование ретиальной ткани в центре фовеолярной зоны;
- отсутствие закрытия МР.

Закрытие макулярного разрыва с образованием «псевдокисты».

«Псевдокиста» – это гипорефлективный участок, в проекции нейроретинальных слоев фовеолярной зоны, формирование которого связано резистентностью ретиальной ткани для полного смыкания краев разрыва (рис.2). Данный тип репарации был выявлен в 27,6% случаев в 1-й и 20,6 2-й группе из всех прооперированных пациентов.

По результатам оперативного лечения на 7-е сутки после операции выявлена динамика показателей функциональных параметров сетчатки у пациентов обеих групп (табл. 2). Так, у пациентов 1-й группы МКОЗ через 7 дней после операции повысилась в 1,66 раз ($p=0,08$ в сравнении с данными до оперативного лечения), у пациентов 2-й группы в 2 раза ($p=0,071$ в сравнении с данными до оперативного лечения).

При обследовании сетчатки пациентов данной категории в более отдаленном послеоперационном периоде отмечается полное закрытие макулярного разрыва

Таблица 1. Морфометрические данные пациентов перед операцией, (M±σ)

Показатель	1 группа	2 группа
MHDmin	391,6 ± 132	358,7 ± 138
MHDmax	492,6 ± 164	530,3 ± 172
VCD-t	224,0 ± 21*	245,2 ± 26*
VCD-n	193,0 ± 17	132,67 ± 14
RPEd-t	213,6 ± 18	192,5 ± 16
RPEd-n	225,6 ± 24	194,7 ± 23
MH height-t	436,2 ± 45	442,5 ± 46
MH height-n	418,8 ± 52	444,0 ± 64
EZ	2388,0 ± 350	2118,33 ± 383
M height-t	278,0 ± 12	256,2 ± 14
M height-n	270,2 ± 18	239,2 ± 19

Примечание: *- $p < 0,05$ в сравнении с показателями категории t

Таблица 2. Морфофункциональные данные пациентов после операции, (M±σ)

Показатели	1 группа	2 группа
До операции	0,09 ± 0,06	0,1 ± 0,07
После операции 7-е сутки	0,15 ± 0,1	0,2 ± 0,12
После операции 30-е сутки	0,2 ± 0,12	0,25 ± 0,18

Таблица 3. Морфометрические данные параметров «псевдокисты» и их динамики у пациентов после операции, мкм (M±σ)

Сроки наблюдения	1 группа	2 группа
7 день	261±26	224±27
30 день	247±21	205±19
6 месяцев	159±32	101±23

Таблица 4. Морфофункциональные данные пациентов на 7 день после операции, (M±σ)

Показатели	1 группа		2 группа	
	До операции	После операции	До операции	После операции
МКОЗ	0,11 ± 0,07	0,22 ± 0,08*	0,13 ± 0,08	0,41 ± 0,05**
MH height-t, мкм	436,2 ± 45	259 ± 37*	442,5 ± 46	209,4 ± 32**
M height-t, мкм	278,0 ± 12	323,8 ± 37	256,2 ± 14	253 ± 42
M height-n, мкм	270,2 ± 18	354,6±24	239,2 ± 19	264,5±38

Примечание: здесь и далее MH height-t соответствует толщине сетчатки в фовеоле в послеоперационном периоде. *- p<0,05 в сравнении с показателями до операции, #- p<0,05 в сравнении с показателями 1-й группы

Таблица 5. Морфометрические данные пациентов на 30 день после операции (M±σ)

Показатели	1 группа		2 группа	
	До операции	После операции	До операции	После операции
МКОЗ	0,11 ± 0,07	0,28 ± 0,05*	0,13 ± 0,08	0,58 ± 0,09**
MH height-t, мкм	436,2 ± 45	253,3 ± 20*	442,5 ± 46	220,8 ± 13**
M height-t, мкм	278,0 ± 12	229 ± 29	256,2 ± 14	237,7 ± 31
M height-n, мкм	270,2 ± 18	276,4 ± 37	239,2 ± 19	241,7 ± 29

с формированием эллипсоидной формы фовеолярного профиля и восстановлением структуры сетчатки на 7-й и 30-й день в 90,6% случаев в 1-й группе и 94,6% во 2-й группе. При этом на снимках отчетливо визуализировалась наружная пограничная мембрана. Таким образом, отмечалось заживление через формирование «псевдокисты».

При проведении морфологической оценки «псевдокист» по данным ОКТ (табл. 3).

На всех этапах наблюдения выявлено, что средний размер «псевдокисты» во 2-й группе меньше чем в 1-й группе. При оценке динамики среднего размера «псевдокисты» выявлено, что на 7-й день после операции у пациентов 1-й группы диаметр гипорефлективного дефекта 15,8% больше у пациентов 2-й группы (p=0,57). Тем не менее, на 30-й день после оперативного вмешательства данная зона у пациентов 1-й группы больше чем у пациентов 2-й группы на 17% (p=0,041). Подобная динамика выявлена и на 6 месяц после операции: у пациентов 1-й группы диаметр гипорефлективного дефекта 36% больше у пациентов 2-й группы (p=0,024). Неравномерный вектора динамики репарации «псевдокисты» макулярной зоны пациентов обеих групп демонстрирует более выраженную резистентность нейроретинальной ткани у пациентов 1-й группы. Во 2-й группе выявлена более выраженная динамика снижения морфологических параметров гипорефлективного дефекта на протяжении всего периода наблюдения. Так, через 6 мес после оперативного лечения зона «псевдокисты» во 2-й группе уменьшилась на 104±32 мкм в сравнении с данными на 30-й день (p=0,035) и на 123±41 мкм в сравнении с данными на 7-й

день (p=0,029). Более выраженная динамика снижения морфологических параметров «псевдокисты» у пациентов 2-й группы определена более высокими тампонирующими свойствами флэпа ВПМ.

Полное закрытие макулярного разрыва.

При данном типе репарации выявлено полное закрытие макулярного дефекта с формированием физиологического фовеолярного профиля (рис3.) При обследовании сетчатки пациентов данной категории полное закрытие макулярного разрыва с формированием эллипсоидной формы фовеолярного профиля и восстановлением структуры сетчатки выявлено на 7-й день после рассасывающей газо-воздушной смеси. Данный тип репарации был выявлен в 62,3% случаев в 1-й и 79,2% 2-й группе из всех прооперированных пациентов.

При проведении ОКТ выявлена динамика морфологических параметров фовеолярной зоны после проведения операции (табл. 4).

По результатам оперативного лечения на 7-е сутки после операции выявлены более высокие показатели функциональных параметров сетчатки у пациентов 2-й группы – увеличение остроты зрения в 1,86 раз (p=0,036) в сравнении с показателями 1-й группы, что может быть связано с более высокими темпами регресса отека. Учитывая то, что у пациентов 2-й группы макулярная зона была полностью тамонирована ВПМ зона ликеджа из витреальной полости была блокирована. В сравнении с данными до оперативного лечения МКОЗ в 1-й группе повысилась в 2 раза (p=0,042), во 2-й группе в 3,15 раз (p=0,039).

Таблица 6. Морфометрические данные пациентов с незакрытием макулярного разрыва, мкм (M±σ)

Показатель	До операции	После операции
MHDmin	535	603*
MHDmax	585	783*
VCd-t	224,0	245
VCd-n	193	186
RPEd-t	211	234
RPEd-n	227	245
MH height-t	438	488
MH height-n	412	444
EZ	2354	2456
M height-t	276	284
M height-n	271	284

Примечание: * - $p < 0,05$ в сравнении с показателями до операции

При анализе данных сканограмм ОКТ выявлено достоверное снижение MH height-t у пациентов 1-й ($p=0,034$ в сравнении с данными до оперативного лечения) и 2-й групп ($p=0,043$ в сравнении с данными до оперативного лечения) в 1,68 и 2,12 раз соответственно. Выявлено наличие кистозных изменений сетчатки в 6 случаях (26,1%) у пациентов первой группы и 3 случаях (12,5%) у пациентов второй группы после оперативного лечения, что определяется достоверной депрессией MH height-t у пациентов 2-й в сравнении с данным показателем пациентов 1-й группы ($p=0,036$).

При проведении корреляционного анализа определена отрицательная корреляция динамики МКОЗ и MH height-t в 1-й ($r = -0,71$, $p = 0,026$) и 2-й ($r = -0,52$, $p = 0,044$) группах соответственно, что определяет зависимость функциональных показателей от закрытия МР.

При анализе данных параметров на 30-е сутки после оперативного лечения выявлена динамика морфофункциональных показателей (табл. 5.).

На 30-е сутки выявлено отсутствие динамики функциональных показателей у пациентов 1-й группы в сравнении с показателями на 7-е сутки. Во 2-й группе выявлено повышение МКОЗ в 1,41 раза в сравнении с данными показателями на 7-е сутки и достоверное повышение в сравнении с данными до оперативного лечения ($p=0,042$), что определяет постепенное восстановление функциональных параметров сетчатки. В сравнении с данными до оперативного лечения функциональные параметры центрального отдела сетчатки увеличились в 2,55 раз в 1 группе ($p=0,038$), в 4,46 раз во 2-й группе ($p=0,041$).

Не закрытие макулярного разрыва после оперативного вмешательства.

Данный случай был отмечен только у пациентов 1-й группы в 3 случаях (9,9%) (рис. 4).

Макроскопически при незакрытии макулярного разрыва по данным ОКТ отмечается увеличение параметров MHDmin ($p=0,042$) и MHDmax ($p=0,045$) в 1,3, 1,4 раза в сравнении с данными до операции. (табл. 4.6). При этом показатели VCd-t, VCd-n, RPEd-t, RPEd-n, MH height-t M

height-, M height-n, EZ достоверно не изменялись в сравнении с данными до операции. Выявлено усиление отека нейроэпителиальной ткани как с височной так и с носовой стороны, что определено тенденцией увеличения показателей MH height-t и MH height-n в 1,2 и 1,3 раза соответственно в сравнении с данными до операции ($p=0,053$, $p=0,061$ соответственно).

Данное явление связано с дополнительной травматизацией нейроэпителия во время проведения пиллинга ВПМ.

Заключение

Наиболее высокие функциональные параметры были получены при закрытии макулярного разрыва с формированием ретиальной ткани. Данный тип репарации является наиболее эффективным. Достигнуты более высокие морфофункциональные показатели у пациентов 2-й группы. Данный эффект мы связываем с более высокими тампонирующими свойствами флэпа ВПМ и отсутствие дополнительной микротравматизации во время проведения хирургического лечения. Частота не закрытия макулярных разрывов встречается только у пациентов 1-й группы. При исследовании морфологических изменений при этом типе репарации выявлено ухудшение ряда морфологических параметров. ■

Павловский Олег Александрович – врач-офтальмолог, сотрудник Центра Офтальмологии ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, **Файзрахманов Ринат Рустамович** – д.м.н., заведующий Центром Офтальмологии ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, **Ларина Евгения Артемовна** – врач-офтальмолог, сотрудник Центра Офтальмологии ФГБУ «НМХЦ им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва Автор, ответственный за переписку: Павловский О. А. Адрес: 105203, Россия, г.Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70, Телефон 8(347)555717, электронный адрес: olegpavlovskiy@yandex.ru, мобильный телефон: 8(920)6227210

Литература:

1. Алпатов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Новосибирск: Наука, 2005. Alpatov S.A., Shchuko A.G., Malyshev V.V. Patogenez i lechenie idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov. Novosibirsk: Nauka, 2005. (In Russian.).
2. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В., Жоголев К.С. Патология витреомакулярного интерфейса. Обзор литературы в вопросах и ответах. Офтальмохирургия. 2014; 4: 109-114. Balashevich L.I., Baiborodov Ya.V., Zhogolev K.S. Vitreomacular interface pathology. Review of foreign literature in questions and answers. Oftal'mokhirurgiya. 2014; 4: 109-114. (In Russian.).
3. Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Шпак А.А. и др. Наш опыт применения богатой тромбоцитами плазмы крови в хирургии макулярных разрывов. Современные технологии в офтальмологии. 2016; 1: 245-246. Shkvorchenko D.O., Zakharov V.D., Shpak A.A. i dr. Nash opyt primeneniya bogatoi trombotsitami plazmy krovi v khirurgii makulyarnykh razryvov. Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. 2016; 1: 245-246. (In Russian.).
4. Лыскин П.В., Захаров В.Д., Лозинская О.Л., Назарян М.Г. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Эволюция вопроса. Офтальмохирургия. 2010; 3: 52-55. Lyskin P.V., Zakharov V.D., Lozinskaya O.L. Patogenez i lechenie idiopaticheskikh makulyarnykh razryvov. Evolyutsiya voprosa. Oftal'mokhirurgiya. 2010; 3: 52-55 (In Russian.).
5. Файзрахманов Р.Р., Будзинская М.В. Макулярные пигменты при дегенеративных процессах сетчатки. Вестник офтальмологии. 2018;134(5): 135-140. Fajzrahmanov R.R., Budzinskaya M.V. Macular pigments in retinal degenerative processes. 2018;134(5): 135-140. (In Russian.). 10.17116/oftalma2018134051135
6. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Шкворченко Д.О. Хирургическое лечение больших идиопатических макулярных разрывов. Практическая медицина. 2015; 1(2): 119-123. Belyi Yu.A., Tereshchenko A.V., Shkvorchenko D.O. Surgical treatment for large idiopathic macular ruptures. Prakticheskaya meditsina. 2015; 1(2): 119-123. (In Russian.).
7. Michalewska Z.I., Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Adelman R.A., Nawrocki J. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: A Comparative Study. Retina. 2015 Sep;35(9):1844-1850. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000555>
8. Файзрахманов Р.Р. Павловский О.А., Ларина Е.А. Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: сравнительный анализ микропериметрических данных. Биомедицинский журнал Medline.ru. 2019; 20 (17): 187-200. Fajzrahmanov R.R. Pavlovskij O.A., Larina E.A. The closure of the large macular hole without detachment of ILM. Biomedicinskij zhurnal Medline.ru. 2019; 20 (17): 187-200.
9. Gerardo Gonzalez-Saldivar, Verena Juncal, and David Chow Topical steroids: A non-surgical approach for recurrent macular holes Am J Ophthalmol Case Rep. 2019 Mar; 13: 93–95.
10. Schumann R.G., Yang Y, Haritoglou C, Schaumberger M.M., Eibl K.H., Kampik A., Gandorfer A. Histopathology of Internal Limiting Membrane Peeling In Traction Induced Maculopathies. J Clin Exp Ophthalmol. 2012; 3: 220-224. <https://doi.org/10.4172/2155-9570.1000224>
11. Нероев В.В., Зуева М.В., Бычков П.А., Цапенко И.В., Сарыгина О.И., Илюхин П.А., Семенова Н.А. Динамика функциональной активности сетчатки при хирургическом закрытии идиопатических макулярных разрывов. Офтальмологические ведомости. 2013; 6(4): 21-27. Neroyev V.V., Zueva M.V., Bychkov P.A., Tsapenko I.V., Sarygina O.I., Ilyukhin P.A., Semenova N.A. ERG assessment of the functional activity of the retina in following the surgical closure of idiopathic macular holes. Oftal'mologicheskie vedomosti. 2013; 6(4): 21-27 (In Russian.). <https://doi.org/10.17816/ov2013421-27>
12. АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗ И ИХ КОНСЕРВАЦИЯ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ НАЛОЖЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ШВОВ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ ОФТАЛЬМОЛОГОВ. Пешиков О.В., Чукичев А.В., Куренков Е.Л., Поздеева В.А., Тур Е.В., Шаманова А.Ю. Уральский медицинский журнал. 2018. № 2 (157). С. 111-114.

Павловский О.А., Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А.

Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: варианты репарации и их морфологическая характеристика

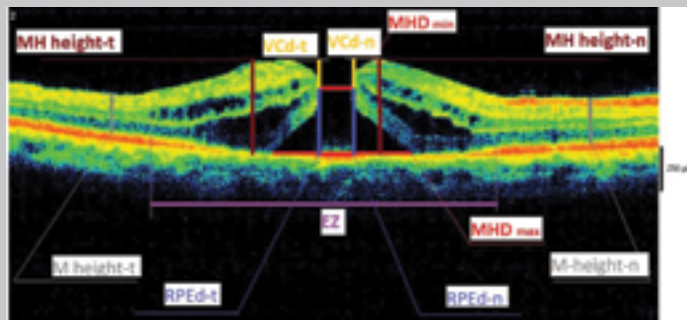


Рисунок 1. Основные параметры расчёта по данным оптической когерентной томографии

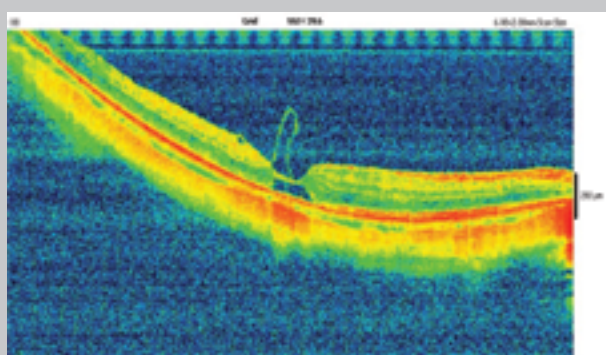


Рисунок 2. Закрытие макулярного разрыва с образованием «псевдокисты»

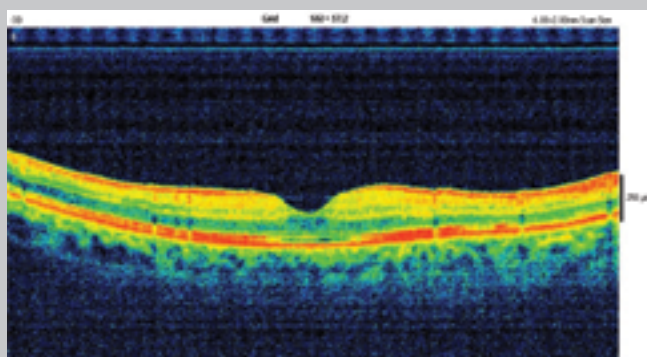


Рисунок 3. Закрытие макулярного разрыва с формированием ретинальной ткани

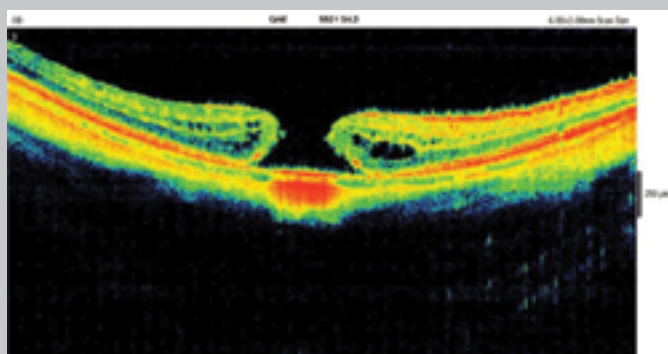


Рисунок 4. Не закрытие макулярного разрыва после оперативного вмешательства