

Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения диабетического макулярного отека и эпиретинальной мембраны



М.М. Бикбов



Р.М. Зайнуллин



Т.Р. Гильманшин



Т.А. Халимов

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(1S):33–39

Цель исследования — провести сравнительный анализ структурно-функциональных показателей центрального отдела сетчатки у пациентов с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной в отдаленный период после хирургического лечения. **Пациенты и методы.** Было обследовано 97 пациентов с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной в возрасте от 53 до 68 лет (средний возраст $61 \pm 5,4$ года). Всем пациентам была выполнена витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны (ВПМ). Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от интравитреального использования ингибитора ангиогенеза: группа 1 (32 пациента, 32 глаза) — ингибиторы ангиогенеза не применяли; группа 2 (31 пациент, 31 глаз) — одномоментное хирургическое лечение — витрэктомия с интравитреальным введением ингибитора ангиогенеза (авторская методика); группа 3 (34 пациента, 34 глаза) — использование ингибитора ангиогенеза через 1 месяц после витрореетинальной операции. Был проведен анализ отдаленных анатомо-функциональных результатов пациентов разных групп в течение 1 года наблюдения. **Результаты.** После лечения с применением авторской методики центральная толщина сетчатки была снижена на 16,19 % ($p = 0,031$) по сравнению с монопечением и на 11,51 % ($p = 0,039$) по сравнению с поэтапным методом лечения. Острота зрения достоверно значимо увеличилась в группе лечения по одномоментной методике в 1,53 раза ($p = 0,024$) по сравнению с группой, где выполняли только витрэктомию, а также в 1,44 раза ($p = 0,029$) по сравнению с группой отсроченного введения ингибитора ангиогенеза в авитреальный глаз. У пациентов всех групп отмечалось улучшение центральной светочувствительности через 1 месяц после операции с последующим незначительным снижением показателей. Однако к 12 месяцу уровень центральной светочувствительности в группе 2 был достоверно выше, чем в других группах ($p < 0,05$). Сравнительный анализ пространственного распределения макулярного пигмента показал, что наряду с развитием патологического процесса в ретинальной ткани происходило рассеивание макулярных пигментов. На фоне лечения наблюдалось их перераспределение в центральной зоне сетчатки без увеличения количественного состава. **Заключение.** Определены лучшие структурно-функциональные показатели при использовании комбинированного способа (витрэктомия + интравитреальное введение антивазопролиферативного препарата через 1 месяц) при толщине сетчатки менее 400 мкм. Использование предложенной одномоментной техники операции предпочтительно при толщине сетчатки более 400 мкм. Хирургическое витрореетинальное вмешательство у пациентов с наличием кисты в центральной зоне сетчатки диаметром более 200 мкм не приводит к положительному морфофункциональному результату. На этом основании рекомендовано использование предложенной щадящей техники витрореетинального вмешательства.

Ключевые слова: диабетический макулярный отек, эпиретинальная мембрана, пилинг ВПМ

Для цитирования: Бикбов М.М., Зайнуллин Р.М., Гильманшин Т.Р., Халимов Т.А. Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения диабетического макулярного отека и эпиретинальной мембраны. *Офтальмология*. 2019;16(1S):33–39. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-33-39>

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

Конфликт интересов отсутствует



Comparative Analysis of the Long-Term Results of Diabetic Macular Edema and Epiretinal Membrane Surgical Treatment

M.M. Bikbov, R.M. Zainullin, T.R. Gilmanshin, T.A. Khalimov

Ufa Eye Research Institute

Pushkin str., 90, Ufa, 450008, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S):33–39

The purpose of the study — to conduct a comparative analysis of structural and functional indicators of the central zone of the retina in patients with diabetic macular edema and epiretinal membrane in the remote period after surgical treatment. **Patients and Methods.** We examined 97 patients with diabetic macular edema in combination with the epiretinal membrane aged 53 to 68 years (mean age 61 ± 5.4 years). All patients underwent vitrectomy with an internal limiting membrane peeling (ILM). Patients were divided into 3 groups depending on the intravitreal use of an angiogenesis inhibitor. The analysis of the remote anatomical and functional results of patients of different groups during 1 year of observation was carried out. **Results.** In patients after treatment using the proposed technique, the central retinal thickness was reduced by 16.19 % ($p = 0.031$) compared with monotherapy and by 11.51 % ($p = 0.039$) compared with a phased treatment method. Visual acuity significantly increased in the treatment group by the single-step method by 1.53 times ($p = 0.024$) compared with the group where only vitrectomy was performed, and also 1.44 times ($p = 0.029$) compared with the delayed administration of angiogenesis inhibitor in avital eye. Patients in all groups have showed an improvement in central photosensitivity 1 month after surgery, followed by a slight decrease in performance. However, by 12 months, the level of central photosensitivity in group 2 was significantly higher than in other groups ($p < 0.05$). A comparative analysis of the spatial distribution of macular pigment has showed that, along with the development of the pathological process, macular pigments were dispersed in the retinal tissue. On the background of treatment, their concentration was normalized in the central zone of the retina, without increasing the quantitative composition. **Conclusion** Analysis of the morphofunctional parameters of the retina central section in patients with diabetic macular edema and epiretinal membrane in the dynamics of treatment with various techniques led to the creation of an algorithm for managing patients. It allows to achieve high clinical and functional results in an overwhelming percentage of cases and, thereby, significantly improve medical and social rehabilitation, and also the quality of life of this contingent.

Keywords: diabetic macular edema, epiretinal membrane, ILM peeling

For citation: Bikbov M.M., Zainullin R.M., Gilmanshin T.R., Khalimov T.A. Comparative Analysis of the Long-Term Results of Diabetic Macular Edema and Epiretinal Membrane Surgical Treatment. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1S):33–39. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-33-39>

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

There is no conflict of interests

В офтальмологической практике существуют области, которые считаются крайне трудными для лечения, даже для многоопытных специалистов. В первую очередь это касается макулярного отека в сочетании с патологией витреомакулярного интерфейса. При этом имеет место сложность хирургической техники, непредсказуемость патологических изменений и структуры ткани. Вместе с тем за последние десять лет отмечается экспоненциальный рост общего объема операций, проводимых на макулярной зоне [1]. Очевидно, что добиться высоких функциональных результатов, даже при успешном проведении операции, удается далеко не во всех случаях, что требует поиска новых методик и оптимизации хирургического лечения [2]. Высокоточное диагностическое оборудование позволяет сделать выбор в пользу той или иной техники операции. В последние годы появились оптические когерентные томографы (ОКТ) широкого разрешения, позволяющие визуализировать структуры сетчатки до 2–3 мкм [2–4]. Достоверно оценить работоспособность фоторецепторов позволяет метод микропериметрии — определение световой чувствительности сетчатки в заданной зоне исследования [3, 5]. В структуре мембраны были выделены различные клеточные элементы: миофибробласты, глиальные клетки и клетки пигментного эпителия [2, 4]. Их появление характеризуется реакцией на различные

нарушения в архитектонике сетчатки. Проведенные ранее исследования показали, что эпиретинальная мембрана может образовываться не только по причине повреждения внутренней пограничной мембраны при отслойке корковой части стекловидного тела, но и при сосудистых поражениях сетчатки, в частности при диабетической ретинопатии [6].

Для лечения диабетического макулярного отека (ДМО) ингибиторы ангиогенеза широко используются для интравитреальных инъекций [4, 7]. Однако при наличии эпиретинальной мембраны эффективность анти-VEGF терапии снижается [7]. Эпиретинальная мембрана способствует поддержанию ДМО, приводя к увеличению плотности и утолщению внутренней пограничной мембраны [8]. Многочисленные зарубежные исследования показали, что острота зрения после интравитреальных инъекций у пациентов с ДМО с наличием эпиретинальной мембраны была ниже, чем у пациентов без сопутствующего тракционного синдрома [6–8]. Данное обстоятельство говорит о негативном влиянии изменений витреомакулярного интерфейса на эффективность анти-VEGF терапии и диктует необходимость поиска новых способов лечения диабетического макулярного отека. Добавление процедуры пилинга внутренней пограничной мембраны при витрэктомии может способ-

М.М. Бикбов, Р.М. Зайнуллин, Т.Р. Гильманшин, Т.А. Халимов

Контактная информация: Зайнуллин Ринат Мухаметович, rinatmedical@mail.ru

ствовать лучшему анатомическому и функциональному результату, однако не позволяет нивелировать отек сетчатки. В связи с этим необходимо искать новые, комбинированные методы лечения [7, 9].

Актуальной задачей является определение оптимального, высокоэффективного и малотравматичного метода хирургического лечения столь сложной патологии.

Цель — провести сравнительный анализ структурно-функциональных показателей центрального отдела сетчатки у пациентов с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной в отдаленный период после хирургического лечения.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 97 пациентов с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной в возрасте от 53 до 68 лет (средний возраст $61 \pm 5,4$ года). Всем пациентам была выполнена витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны (ВПМ). Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от характера интравитреального использования ингибитора ангиогенеза ранибизумаба в количестве 0,5 мг:

- группа 1 (32 пациента, 32 глаза) — ингибиторы ангиогенеза не применялись;
- группа 2 (31 пациент, 31 глаз) — одномоментное хирургическое лечение: витрэктомия + пилинг ВПМ в обход интравитреальных кист с интравитреальным введением ингибитора ангиогенеза (авторская методика);
- группа 3 (34 пациента, 34 глаза) — введение ингибитора ангиогенеза через 1 месяц после витроретинальной операции.

Был проведен в течение 1 года наблюдения анализ отдаленных структурно-функциональных результатов хирургического лечения пациентов разных групп. При этом оценивали динамику изменений макулярного интерфейса по данным ОКТ, показателей остроты зрения, центральной светочувствительности, средних значений оптической плотности макулярных пигментов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее значимое снижение толщины сетчатки было зарегистрировано через 4 недели после операции. В последующем данный показатель имел тенденцию к повышению во всех группах.

К концу 1 года наблюдения было обнаружено статистически достоверное снижение толщины центральной зоны сетчатки у пациентов в группе 2

по сравнению с группой 1 ($p = 0,031$) и группой 3 ($p = 0,039$) (рис. 1).

Изменения толщины сетчатки в трех подгруппах отображены в таблице 1.

При сравнительном анализе динамики изменения остроты зрения выявлено, что во всех группах отмечалось повышение остроты зрения к 1 месяцу после операции в среднем на 1–2 строки. В дальнейшем наступала стабилизация остроты зрения, однако имелась тенденция к снижению, которое особенно проявлялось в группе 1.

Выявлены статистически достоверные различия по остроте зрения с коррекцией к концу срока наблюдения между группой 2 и группой 1 ($p = 0,024$), а также группой 2 и группой 3 ($p = 0,029$) (рис. 2).

Изменения остроты зрения в трех подгруппах отображены в таблице 2.

Изменения световой чувствительности центральной зоны сетчатки были соотносимы с состоянием остроты зрения. После операции у пациентов трех групп отмечалось повышение центральной светочувствительности

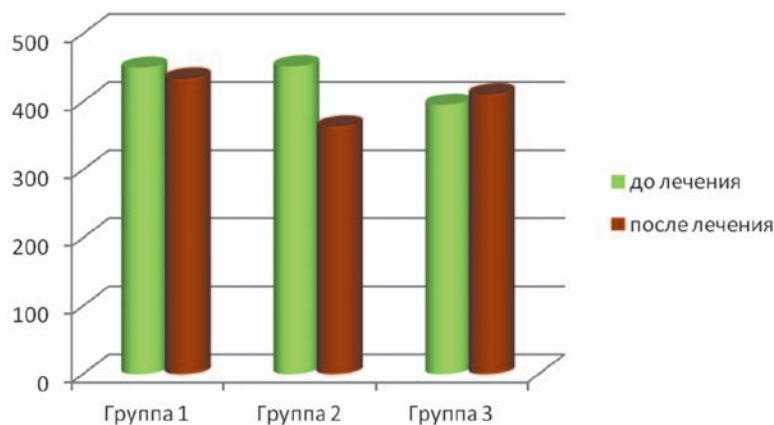


Рис. 1. Диаграмма изменения толщины сетчатки до и после лечения

Fig. 1. Diagram of retinal thickness changes before and after treatment

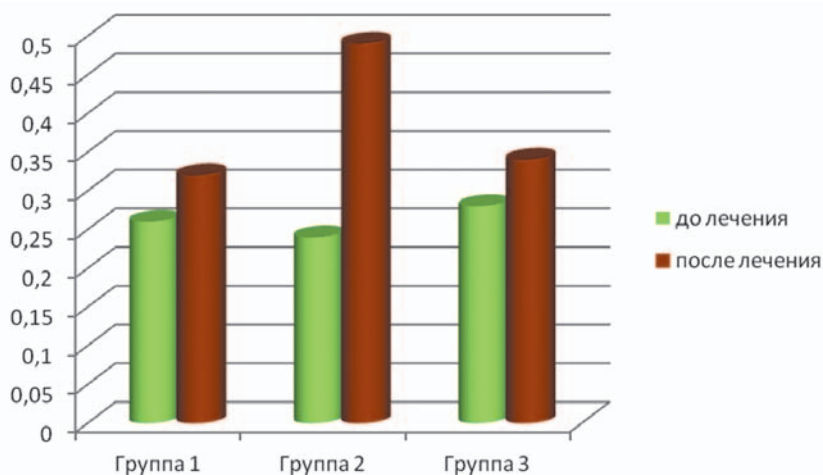


Рис. 2. Диаграмма изменения остроты зрения до и после лечения

Fig. 2. Diagram of visual acuity before and after treatment

Таблица 1. Динамика центральной толщины сетчатки при использовании различных хирургических методов**Table 1.** Dynamics of the central retinal thickness using various surgical methods

	До операции / Before surgery	1 месяц / 1 month	6 месяцев / 6 months	1 год / 1 year
Группа 1 / Group 1	449,79 ± 14,26	391,34 ± 16,36	405,71 ± 15,48	433,68 ± 16,08
Группа 2 / Group 2	451,85 ± 15,61	346,56 ± 18,24	351,96 ± 16,74	363,45 ± 17,31
P	p = 0,062	p = 0,038	p = 0,037	p = 0,031
Группа 3 / Group 3	395,62 ± 15,23	383,39 ± 15,43	384,09 ± 17,88	410,74 ± 16,92
p1	p = 0,037	p = 0,055	p = 0,044	p = 0,049
p2	p = 0,033	p = 0,042	p = 0,043	p = 0,039

Примечание: p — коэффициент достоверности между аналогичными показателями в группах 1 и 2;

p1 — коэффициент достоверности между аналогичными показателями в группах 1 и 3;

p2 — коэффициент достоверности между аналогичными показателями в группах 2 и 3.

Note: p — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 2;

p1 — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 3;

p2 — coefficient of reliability between similar indicators in groups 2 and 3.

Таблица 2. Изменение остроты зрения с коррекцией при использовании различных хирургических методов**Table 2.** Change in best corrected visual acuity when using various surgical methods

	До операции / Before surgery	1 месяц / 1 month	6 месяцев / 6 months	1 год / 1 year
Группа 1 / Group 1	0,26 ± 0,07	0,34 ± 0,12	0,34 ± 0,11	0,32 ± 0,10
Группа 2 / Group 2	0,24 ± 0,07	0,53 ± 0,22	0,48 ± 0,16	0,49 ± 0,15
P	p = 0,042	p = 0,023	p = 0,031	p = 0,024
Группа 3 / Group 3	0,28 ± 0,04	0,39 ± 0,17	0,36 ± 0,12	0,34 ± 0,12
p1	p = 0,043	p = 0,036	p = 0,045	p = 0,042
p2	p = 0,034	p = 0,031	p = 0,039	p = 0,029

Примечание: p — коэффициент между показателями в группах 1 и 2;

p1 — коэффициент между показателями в группах 1 и 3;

p2 — коэффициент между показателями в группах 2 и 3.

Note: p — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 2;

p1 — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 3;

p2 — coefficient of reliability between similar indicators in groups 2 and 3.

Таблица 3. Динамика центральной светочувствительности при использовании различных хирургических методов**Table 3.** Dynamics of central sensitivity when using various surgical methods

	До операции / Before surgery	1 месяц / 1 month	6 месяцев / 6 months	1 год / 1 year
Группа 1 / Group 1	7,83 ± 0,09	11,66 ± 0,11	10,42 ± 0,14	8,87 ± 0,19
Группа 2 / Group 2	8,12 ± 0,09	14,74 ± 0,12	14,12 ± 0,13	13,88 ± 0,15
P	p = 0,066	p = 0,034	p = 0,036	p = 0,023
Группа 3 / Group 3	11,83 ± 0,08	12,36 ± 0,12	12,21 ± 0,15	11,96 ± 0,18
p1	p = 0,026	p = 0,059	p = 0,042	p = 0,038
p2	p = 0,032	p = 0,042	p = 0,043	p = 0,044

Примечание: p — коэффициент между показателями групп в 1 и 2;

p1 — коэффициент между показателями групп в 1 и 3;

p2 — коэффициент между показателями групп в 2 и 3.

Note: p — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 2;

p1 — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 3;

p2 — coefficient of reliability between similar indicators in groups 2 and 3.

через 1 месяц после операции с последующим незначительным снижением.

В группе 2 уровень центральной светочувствительности был достоверно выше, чем в других группах по завершении срока наблюдения ($p < 0,05$) (табл. 3).

Сравнительный анализ состояния макулярного пигмента при ДМО в сочетании с эпиретинальной мем-

браной по графическим картограммам показал, что с развитием патологического процесса в ретинальной ткани происходит разрежение макулярных пигментов. На фоне лечения наблюдается повышение их концентрации в центральной зоне сетчатки без увеличения количественного состава. Это может служить косвенным признаком нормализации состояния сетчатки на фоне

Таблица 4. Изменение средних значений оптической плотности макулярных пигментов при использовании различных хирургических методов**Table 4.** Changes in the average values of optical density of macular pigments using various surgical methods

	До операции / Before surgery	1 месяц / 1 month	6 месяцев / 6 months	1 год / 1 year
Группа 1 / Group 1	0,101 ± 0,008	0,185 ± 0,012	0,151 ± 0,013	0,123 ± 0,015
Группа 2 / Group 2	0,105 ± 0,007	0,219 ± 0,009	0,212 ± 0,011	0,206 ± 0,012
P	p = 0,058	p = 0,041	p = 0,032	p = 0,021
Группа 3 / Group 3	0,183 ± 0,006	0,198 ± 0,011	0,191 ± 0,012	0,189 ± 0,013
p1	p = 0,021	p = 0,048	p = 0,043	p = 0,028
p2	p = 0,029	p = 0,037	p = 0,041	p = 0,045

Примечание: p — коэффициент между показателями в группах 1 и 2;
 p1 — коэффициент между показателями в группах 1 и 3;
 p2 — коэффициент между показателями в группах 2 и 3.
 Note: p — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 2;
 p1 — coefficient of confidence between similar indicators in groups 1 and 3;
 p2 — coefficient of reliability between similar indicators in groups 2 and 3.

Таблица 5. Частота возникновения отека при различных методах лечения в группах, абс., %**Table 5.** The frequency of edema with different methods of treatment in three groups, abs., %

	1 месяц / Before surgery	6 месяцев / 6 months	1 год / 1 year	ИТОГ / total
Группа 1 Group 1	9 глаз 28,1 %	11 глаз 34,3 %	10 глаз 83,3 %	24 глаза 93,7 %
Группа 2 Group 2	2 глаза 6,6 %	4 глаза 14,2 %	5 глаз 20,8 %	11 глаз 36,6 %
Группа 3 Group 3	6 глаз 17,6 %	9 глаз 32,1 %	10 глаз 52,6 %	23 глаза 73,5 %

лечения. Средние значения ОПМП коррелировали с толщиной сетчатки и имели наибольшие значения через 1 месяц после лечения во всех группах (табл. 4).

В ходе проведенного анализа было выявлено, что у пациентов с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной при исходной центральной толщине сетчатки ≤ 400 мкм для достижения наилучших структурно-функциональных результатов предпочтительно выполнение операции по комбинированной методике, т.е. сочетание витрэктомии с мембранопилингом и отсроченным (через 1 месяц) введением в витреальную полость антивазопрлиферативного препарата. Пациентам с исходной центральной толщиной сетчатки больше 400 мкм рекомендовано хирургическое лечение по новой авторской методике в виде одномоментного выполнения витрэктомии с мембранопилингом и интравитреальным введением анти-VEGF препарата сразу по завершении операции.

Кроме того, было выявлено, что у пациентов с ДМО и эпиретинальной мембраной при наличии кисты в центральной зоне сетчатки (5 человек) диаметром >200 мкм после витреоретинального хирургического вмешательства наблюдались следующие клинико-морфологические особенности: снижение структурно-функционального эффекта; атрофия фоторецепторного слоя; в 1 случае был зарегистрирован ламеллярный макулярный разрыв.

Таким образом, у пациентов после лечения с применением новой авторской методики центральная толщина

сетчатки была снижена на 16,19 % ($p = 0,031$) по сравнению с монолечением и на 11,51 % ($p = 0,039$) по сравнению с комбинированным методом лечения. Острота зрения достоверно значимо увеличилась в группе лечения по одномоментной методике в 1,53 раза ($p = 0,024$) по сравнению с группой, в которой выполнялась только витрэктомия, а также в 1,44 раза ($p = 0,029$) по сравнению с группой отсроченного введения антивазопрлиферативного препарата в авитреальный глаз после витрэктомии.

Нами предложен алгоритм лечения пациентов с ДМО (рис. 3), отличающийся тем, что стандартный режим ИВВ дозирования ингибитора ангиогенеза в виде 3 инъекций с интервалом через 1 месяц в дозе 0,5 мг может быть использован при отсутствии патологических изменений в витреоретинальном интерфейсе. При наличии эпиретинальной мембраны рекомендовано витреоретинальное хирургическое вмешательство в сочетании с интравитреальным введением анти-VEGF препарата. При центральной толщине сетчатки на дооперационном этапе менее 400 мкм возможно использование поэтапного способа (витрэктомия + интравитреальное введение ингибитора ангиогенеза через 1 месяц). Использование предложенной одномоментной техники операции предпочтительно при толщине сетчатки более 400 мкм. Стандартная витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны у пациентов с наличием кисты в центральной зоне сетчатки диаметром более 200 мкм не приводит к положительному морфофункциональному результату.

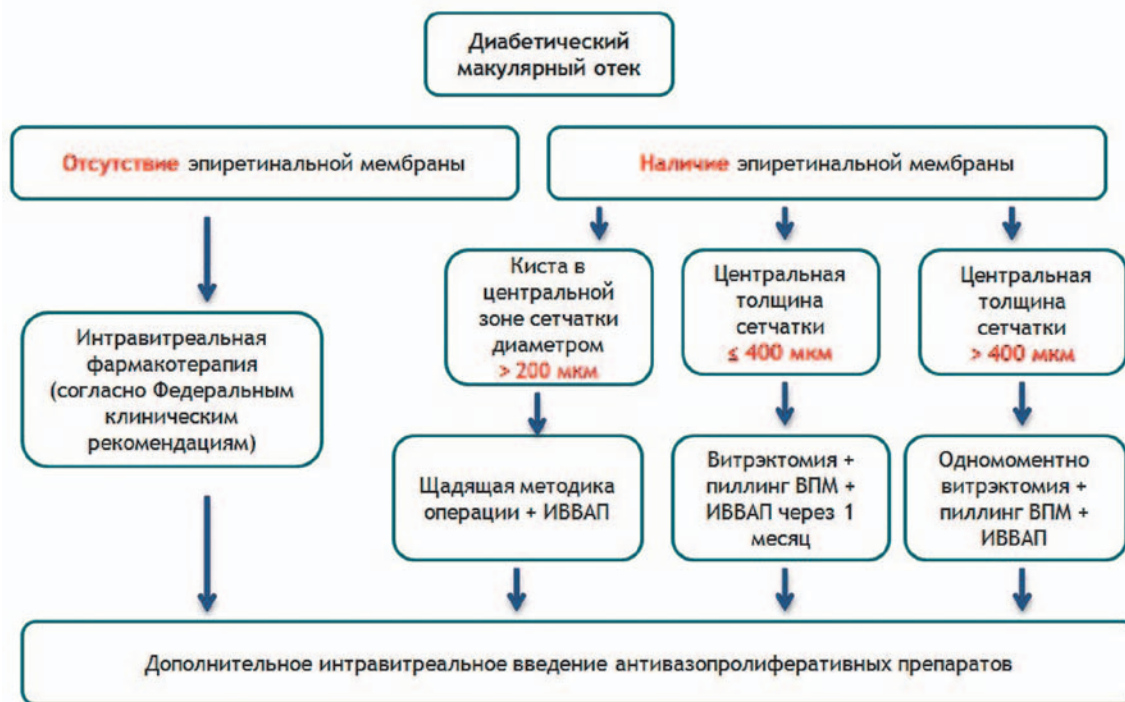


Рис. 3. Алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком

Fig. 3. Algorithm of a choice of tactics of surgical treatment of patients with diabetic macular edema

ВЫВОДЫ

В ходе анализа отдаленных результатов лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной определены лучшие структурно-функциональные результаты с использованием комбинированного способа (витрэктомия + интравитреальное введение антивазопролиферативного препарата через 1 месяц) при толщине сетчатки менее 400 мкм. Использование предложенной одномоментной техники операции предпочтительно при толщине сетчатки более

400 мкм. Хирургическое витреоретинальное вмешательство по стандартной методике у пациентов с наличием кисты в центральной зоне сетчатки диаметром более 200 мкм не приводит к положительному морфофункциональному результату. В связи с этим рекомендовано использование предложенной щадящей техники витреоретинального вмешательства.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Бикбов М.М. — концепция и дизайн исследования; Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М. — сбор и обработка материала; Зайнуллин Р.М., Халимов Т.А. — статистическая обработка, написание текста, подготовка иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. 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., Bayborodov I.V., Zhogolev K.S. Pathology of vitreomacular interface. Review of literature in questions and answers. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = *Oftalmokhirurgiya*. 2014;(4):109–114 (In Russ.)]. DOI: 10.25276/0235-4160-2014-4-109-114
2. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л., Зайнуллин Р.М. Структурно-функциональный анализ центральной зоны сетчатки у пациентов с диабетическим макулярным отеком. Сахарный диабет. 2015;18(4):99–104. [Bikbov M.M., Fayzrahmanov R.R., Yarmukhmetova A.L., Zaynullin R.M. Structural and functional analysis of the central zone of the retina in patients with diabetic macular edema. *Diabetes Mellitus = Sakharnii Diabet*. 2015;18(4):99–104 (In Russ.)]. DOI: 10.14341/DM7126
3. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Зайнуллин Р.М., Зайнетдинов А.Ф., Гильманшин Т.Р., Каланов М.Р. Макулярный отек как проявление диабетической ретинопатии. Сахарный диабет. 2017;20(4):263–269. [Bikbov M.M., Fayzrahmanov R.R., Zainullin R.M., Zaynetdinov A.F., Gilmanshin T.R., Kalanov M.R. Macular edema as a manifestation of diabetic retinopathy. *Diabetes Mellitus = Sakharnii Diabet*. 2017;20(4):263–269 (In Russ.)].
4. Малышев А.В., Трубилин В.Н., Семькин В.Д. Клиническая эффективность витрэктомии при выраженных деструктивных изменениях стекловидного тела. Офтальмология. 2015;12(3):71–76. [Malyshov A.V., Trubilin V.N., Semykin V.D. Clinical efficacy of vitrectomy with marked
- destructive changes in the vitreous body. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya*. 2015;12(3):71–76 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2015-3-71-76
5. Османов Д.Х., Куликов А.Н., Сосновский С.В. Эффективность витрэктомии в лечении рефрактерного к антиангиогенной терапии диабетического макулярного отека. *Современные технологии в офтальмологии*. 2018;1:264–267. [Osmanov D.Kh., Kulikov A.N., Sosnovsky S.V. Effective vitrectomy in the treatment of diabetic macular edema, refractory to antiangiogenic therapy. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii*. 2018;1:264–267 (In Russ.)].
6. Bikbov M.M., Fayzrahmanov R.R., Kazakbaeva G.M., Zainullin R.M., et al. Frequency and associated factors of bone fractures in russians: the ural eye and medical study. *Scientific Reports*. 2018;8(1):7483.
7. Katika R., Zamani M., Berinstein D.M., Garfinkel R.A. Incidence and characteristics of macular pucker formation after primary retinal detachment repair by pars plana vitrectomy alone. *Retina*. 2008;28(5):744–748. DOI: 10.1097/IAE.0b013e318162b031
8. Baba T., Kakisu M., Nizawa T., et al. Study of foveal avascular zone by OCTA before and after idiopathic epiretinal membrane removal. *Spektrum der Augenheilkunde*. 2018;32(1):31–38. DOI: 10.1007/s00717-017-0375-4
9. Fajnkuchen, F., Pieramici, D., Hrarat, L. Impact of ranibizumab on visual impairment in patients with bilateral diabetic macular edema. *Acta diabetologica*. 2019 Jan;56(1):67–71. doi: 10.1007/s00592-018-1210-3

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Бикбов Мухаррам Мухтарамович
доктор медицинских наук, профессор, директор
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Гильманшин Тимур Рикович
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Зайнуллин Ринат Мухаметович
вр. и. о. заведующего отделением витреоретинальной и лазерной хирургии
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»
Халимов Тимур Азатович
врач-офтальмолог
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Bikbov Mukharram M.
professor, PhD, MD, director
Pushkin str., 90, Ufa, 450008, Russian Federation

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Gil'manshin Timur R.
PhD, Researcher of the Vitreoretinal and Laser Surgery Department
Pushkin str., 90, Ufa, 450008, Russian Federation

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Zainullin Rinat M.
Head of the Vitreoretinal and Laser Surgery Department
Pushkin str., 90, Ufa, 450008, Russian Federation

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan
Khalimov Timur A.
Ophthalmologist-surgeon
Pushkin str., 90, Ufa, 450008, Russian Federation