

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2021-4-27-32>

## Структурно-функциональные особенности центрального отдела сетчатки и совершенствование хирургического лечения больных с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной

Р.М. Зайнуллин

ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ», Уфа

## Structural and functional features of the central retina and improvement of surgical treatment of patients with diabetic macular edema and epiretinal membrane

R.M. Zainullin

Ufa Eye Research Institute, Ufa

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Повышение эффективности хирургического лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной.

**Материал и методы.** Клинические исследования основаны на анализе морфофункциональных параметров центрального отдела сетчатки. Пациенты с диффузным диабетическим макулярным отеком (ДМО) и эпиретинальной мембраной (ЭРМ) составили группу А (основную) из 96 человек (96 глаз). В группу Б (контрольную) вошли 22 пациента (44 глаза), не страдающие офтальмологическими заболеваниями. В зависимости от выбранного метода хирургического лечения пациенты группы А были разделены на три подгруппы.

**Результаты.** По данным оптической когерентной томографии было выявлено, что у пациентов группы А средний показатель толщины сетчатки в результате отека увеличился в 1,35 раза ( $p=0,011$ ) по сравнению с группой Б. Проведение микропериметрии показало снижение в 1,88 раза суммарной световой чувствительности в макулярной зоне пациентов группы А по сравнению с группой Б ( $p=0,028$ ). Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с ДМО

и ЭРМ показал, что комплексное одномоментное проведение витрэктомии и введения ингибитора ангиогенеза является предпочтительным по сравнению с отсроченным введением препаратов, что подтверждается уменьшением общей толщины сетчатки в 78,3% случаев, сохранением суммарной светочувствительности центрального отдела сетчатки в среднем до  $15,3\pm 3,24$  дБ, остроты зрения – до  $0,51\pm 0,22$ , отсутствием рецидивов отека у 63,4% больных и развития ЭРМ – в 100% случаев.

**Заключение.** 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. Витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны у пациентов с наличием кисты в зоне отека сетчатки диаметром более 200 мкм не приводит к положительному анатомо-функциональному результату.

**Ключевые слова:** диабетический макулярный отек, ингибитор ангиогенеза, витрэктомия, микропериметрия, эпиретинальная мембрана.

Точка зрения. Восток – Запад. 2021;4:27-32.

### ABSTRACT

**Purpose.** Improving the efficiency of surgical treatment of patients with diabetic macular edema and epiretinal membrane.

**Material and methods.** Clinical studies were based on the analysis of morphological and functional parameters of the central retina. Patients with diffuse diabetic macular edema (DME) and epiretinal membrane (ERM) made up group A (main) of 96 people (96 eyes). Group B (control) included 22 patients (44 eyes) without ophthalmological diseases. Depending on the chosen method of surgical treatment, patients in group A were divided into three subgroups.

**Results.** According to the data of optical coherence tomography, it was revealed that the average index of retinal thickness as a result of edema increased by 1.35 times ( $p=0.011$ ) compared with group B. When conducting microperimetry in the macular zone in patients of group A, the total light sensitivity was reduced in 1.88 times compared with group B ( $p=0.028$ ). Comparative analysis of long-term results of surgical treatment of patients with DMO and ERM showed that complex simultaneous vitrectomy

and administration of an angiogenesis inhibitor is preferable compared to delayed administration of drugs, which is confirmed by a decrease in the total thickness of the retina in 78.3% of cases, preservation of the total photosensitivity of the central part of the retina on average, up to  $15.3\pm 3.24$  dB, visual acuity - up to  $0.51\pm 0.22$ , no recurrence of edema in 63.4% of patients and the development of ERM - in 100% of cases.

**Conclusion.** If the central thickness of the retina at the preoperative stage is less than 400 microns, it is possible to use a step-by-step method (vitrectomy + intravitreal administration of an angiogenesis inhibitor after 1 month). The use of the proposed one-step operation technique is preferable when the retina thickness is more than 400 microns. Vitrectomy with peeling of the internal limiting membrane in patients with cysts in the retinal edema zone with a diameter of more than  $200\ \mu\text{m}$  does not lead to a positive anatomical and functional result.

**Key words:** diabetic macular edema, angiogenesis inhibitor, vitrectomy, microperimetry, epiretinal membrane.

Точка зрения. Восток – Запад. 2021;4:27-32.

**С**ахарный диабет (СД) относится к одной из самых распространенных патологий, и заболеваемость СД во всем мире неуклонно растет. В частности, в Республике Башкортостан, где на диспансерном учете состоит более 100 тыс. больных, он занимает 3-е ранговое место после сердечных и онкозаболеваний. Частота слепоты у больных СД в 25 раз выше, чем в общей популяции, а инвалидность по зрению имеют более 10% больных сахарным диабетом, причем более 90% из них – это инвалиды 1-й и 2-й группы [1, 2].

Одной из ведущих причин слепоты и слабовидения у пациентов трудоспособного возраста является диабетический макулярный отек (ДМО) [3, 4]. При увеличении длительности заболевания и прогрессировании диабетической ретинопатии заметно повышается частота его развития. Наличие эпиретинальной мембраны (ЭРМ) является осложняющим фактором, поскольку способствует активации пролиферативных процессов и рецидивам кровоизлияний, что снижает эффективность лечения [5]. При этом использование традиционного медикаментозного лечения у больных с ДМО в сочетании с ЭРМ часто не приводит к желаемым результатам.

Даже при устранении тракционного компонента с применением витрэктомии (ВЭ) и пилинга внутренней пограничной мембраны (ПВПМ) лечение далеко не всегда бывает эффективным в связи с тем, что воздействует только на одно из звеньев патогенеза ДМО.

Поэтому патогенетически обоснованным является разнонаправленное воздействие на витреомакулярный интерфейс (ВМИ), включая применение анти-VEGF препаратов, снижающих проницаемость сосудистой стенки и уменьшающих неоваскуляризацию. Терапия ингибиторами ангиогенеза при МО без патологических изменений в ВМИ способствует улучшению остроты зрения (ОЗ), восстановлению профиля макулярной зоны и уменьшению ретинального отека [6, 7].

Однако при сочетании ДМО и ЭРМ не существует однозначного мнения, когда проводить антивазопрлиферативную терапию, нет единого алгоритма тактики ведения

таких больных и т.д. В связи с этим актуальным является разработка новых подходов к лечению ДМО и ЭРМ с детальной оценкой параметров макулярной зоны.

### ЦЕЛЬ

Повышение эффективности хирургического лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком и эпиретинальной мембраной.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клинические исследования основывались на анализе морфофункциональных параметров центрального отдела сетчатки. Пациенты с диффузным ДМО (по классификации М.В. Гацу, Я.В. Байбородова, 2008) и ЭРМ составили группу А (основную) из 96 человек (96 глаз). В группу Б (контрольную) вошли 22 пациента (44 глаза), не страдающие офтальмологическими заболеваниями. Возраст пациентов составил от 41 до 72 лет.

В зависимости от выбранного метода лечения пациенты группы А были разделены на следующие подгруппы:

- подгруппа А1 (32 пациента, 32 глаза) – пациенты с ДМО и ЭРМ, получившие оперативное лечение: закрытую 27 G витрэктомиию с ПВПМ, устраняли все витреомакулярные тракции, витреальную полость заполняли стерильным воздухом;

- подгруппа А2 (30 человек, 30 глаз) – пациенты с ДМО и ЭРМ, получившие оперативное лечение: закрытую 27 G витрэктомиию с ПВПМ, витреальную полость заполняли стерильным воздухом в сочетании с интравитреальным введением (ИВВ) ингибитора ангиогенеза в дозе 0,5 мг по предложенной методике;

- группа А3 (34 пациента, 34 глаз) – пациенты с оставшимся МО через 1 месяц после закрытой 27 G витрэктомии с ПВПМ, данной группе пациентов проводилось ИВВ ингибитора ангиогенеза в авитреальный глаз в дозе 0,5 мг однократно.

При проведении ВЭ и анти-VEGF терапии оценивалось изменение функциональных и структурных параметров фовеолярной зоны на проводимую терапию через 1, 6 месяцев и через 1 год после лечения.

Офтальмологическое исследование включало: визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию с использованием асферических высокок dioптрийных линз 60, 78 дптр; оптическую когерентную томографию – ОКТ (Triton plus (Topcon, Япония), RetinaScan – 3000, Nidek, Япония); микропериметрию (MP1 Microperimeter, Nidek, Италия); фоторегистрацию глазного дна, определение пространственного распределения макулярного пигмента с оценкой их оптической плотности с использованием цифровой немидриатической фундус-камеры (Visucam 500, Carl Zeiss, Германия); морфометрическую оценку макулярной зоны с использованием программного обеспечения.

Для анализа патологии ВМИ была разработана компьютерная программа (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20118611798 от 07.02.2018), позволяющая проводить анализ патологии ВМИ у пациентов с ДМО и ЭРМ на основе расчета толщины слоев по сканам ОКТ, использовалась для оценки структурных параметров сетчатки: общей толщины сетчатки в зоне макулы, толщины каждого выбранного слоя исследуемой области. Меню программы позволяет выполнять объективный персонализированный расчет количественных показателей макулярной зоны с оценкой эффективности проводимого лечения ДМО при сочетании с ЭРМ.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием методов описательной статистики, однофакторного дисперсионного анализа, апостериорного критерия Дункана (Duncan's test) для множественного сравнения, коэффициента корреляции Пирсона. Результаты описательной статистики в большинстве таблиц представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее значение,  $\sigma$  – стандартное отклонение. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05. Для оценки достоверности различий связанных попарно данных использовали вариант  $t$ -критерия Стьюдента для парных данных, критерий  $\chi^2$ .

Таблица 1

Изменение средних значений исследуемых параметров ( $M \pm Sd$ )

Группа / Показатели	Острота зрения	Центральная толщина сетчатки, мкм	Среднее значение ОПМП, du	Среднее значение световой чувствительности, Дб
Группа А	0,35±0,18	404,62±15,23	0,102±0,008	9,85±1,09
Группа Б	0,90±0,06*	298,3±6,43*	0,252±0,01*	18,52±1,74*

**Примечание:** \* - достоверные различия по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).  
du – единицы оптической плотности.

Таблица 2

Изменение средних значений исследуемых параметров ( $M \pm Sd$ ),  $n=32$  глаза

	Острота зрения	Центральная толщина сетчатки, мкм	Среднее значение ОПМП, du	Среднее значение световой чувствительности, Дб
До операции	0,26±0,07	449,79±14,26	0,101±0,008	7,83±0,09
После операции	0,34±0,08*	391,34±16,36*	0,185±0,012*	11,66±0,11*

**Примечание:** \* - достоверные различия по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).  
du – единицы оптической плотности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение структурно-функциональных особенностей центрального отдела сетчатки у пациентов с ДМО и ЭРМ на основании послойного картирования морфологических структур и определения оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП) показало следующее. Были выявлены выраженные изменения морфологических параметров макулы у пациентов с диабетическим поражением (табл. 1).

По данным ОКТ было выявлено, что показатель толщины сетчатки в результате отека у пациентов группы А увеличился в среднем в 1,35 раза ( $p=0,011$ ) по сравнению с группой Б. Проведение микропериметрии позволило установить, что суммарная световая чувствительность в макулярной зоне у пациентов группы А была снижена в 1,88 раза по сравнению с таковой в группе Б ( $p=0,028$ ). Анализ данных микропериметрии по зонам показал равномерное снижение световосприятия от периферии к центру, вследствие деформации ретинального интерфейса за счет сократительной способности ЭРМ.

Анализ взаимосвязи показателей светочувствительности сетчатки и оптической плотности макулярного пигмента также показал корреляционную зависимость ( $r=-0,61$ ;

$p=0,036$ ). Данное обстоятельство свидетельствует о снижении функциональной активности сетчатки при развитии ретинального отека. Установлено изменение структуры сетчатки, характеризующееся утолщением наружного плексиформного и внутреннего ядерного слоя в 1,9 раза ( $p=0,023$ ) по сравнению с группой Б. Кроме того, в группе А выявлено значимое снижение остроты зрения – в 2,5 раза ( $p=0,012$ ). При ДМО в сочетании с ЭРМ выявлено резкое снижение показателей оптической плотности макулярного пигмента – в 2,5 раза ( $p=0,019$ ).

*Результаты хирургического лечения после проведения первичной ВЭ в подгруппе А1.* Интраоперационных осложнений не наблюдалось. Отмечено повышение функциональных показателей и снижение толщины сетчатки (табл. 2).

У 78,1% пациентов в результате проведенного лечения острота зрения с максимальной коррекцией увеличилась в 1,3 раза ( $p=0,029$ ). Зафиксировано повышение среднего значения ОПМП в 1,8 раза ( $p=0,032$ ), что говорит о нормализации ВРИ. Восстановление распределения макулярного пигмента после операции происходит, вероятно, вследствие устранения экранирующего элемента (ЭРМ, ВПМ). Отмечалось повышение в 1,5 раза световой чувствительности сетчатки в макулярной зоне ( $p=0,029$ ).

На фоне лечения толщина сетчатки в фовеоле в подгруппе А1 уменьшилась на 58,5 мкм ( $p=0,028$ ). Наблюдалось восстановление ретинального интерфейса, однако контур сетчатки оставался куполообразным. У пациентов (4 человека) с наличием кисты диаметром  $> 200$  мкм в центральной зоне сетчатки восстановления структуры сетчатки после витреоретинального хирургического вмешательства не наблюдалось, отмечалась атрофия слоя фоторецепторов, ламеллярный макулярный разрыв (1 человек).

Таким образом, ВЭ с ПВПМ является методом выбора при лечении пациентов с ДМО в сочетании с ЭРМ, и это согласуется с мнением других авторов. Однако ретинальный отек сохранялся в средних и внутренних слоях сетчатки (рис. 2), что требовало поиска новых методов хирургического вмешательства.

В связи с вышесказанным нами был усовершенствован (Патент на изобретение RU 2687592 С1, от 15.05.2019) способ витреоретинального вмешательства у пациентов с ДМО и ЭРМ путем комбинации хирургии с введением антивазопротеративного препарата (АВПП). Особенности предложенного метода: на дооперационном этапе проводят микропериметрию макулярной зоны в радиусе  $12^\circ$  от точки фиксации взора; хирургическое вмешательство проводят с использовани-

Изменение средних значений исследуемых параметров (M±Sd), n=30 глаз

	Острота зрения	Центральная толщина сетчатки, мкм	Среднее значение ОПМП, du	Среднее значение световой чувствительности, Дб
До операции	0,24±0,07	451,85±15,61	0,105±0,007	8,12±0,09
После операции	0,57±0,07*	346,56±18,24*	0,256±0,01*	15,88±0,13*

Примечание: \* - достоверные различия по сравнению с контрольной группой (p<0,05). du - единицы оптической плотности.

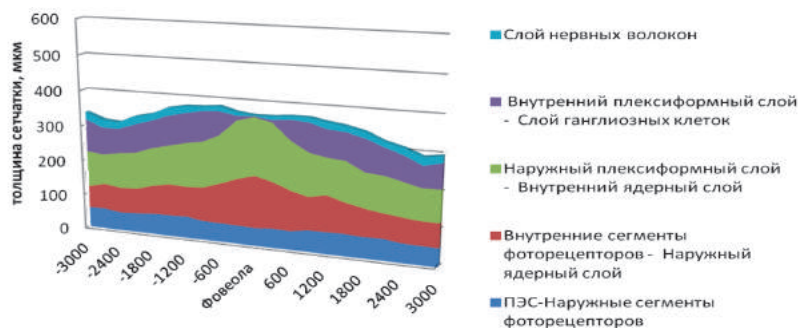


Рис. 1. Показатели значений толщины сетчатки по зонам у пациента через месяц после операции по предложенной методике

ем технологии 27g; выполняется локальная задняя ВЭ; удаляется задняя гиалоидная, ЭРМ и ВПМ; при выявлении в проекции фовеа гипорефлективного образования диаметром более 200 мкм пилинг ВПМ завершается у места начала кисты; используется тампонада витреальной полости стерильным воздухом; выполняется ИВВ АВПП; в первый день после операции пациентам рекомендуется находиться в положении на спине.

При использовании данного метода (подгруппа А 2) у пациентов с ДМО и ЭРМ (табл. 3), наблюдалось повышение остроты зрения в 2,3 раза (p=0,011); нормализация ретинального контура со снижением общей толщины сетчатки в 1,3 раза (p=0,023); повышение среднего значения ОПМП в 2,1 раза (p=0,010), а также суммарной световой чувствительности в 1,8 раза (p=0,021).

После лечения у пациентов зафиксирована нормализация профиля ретинального интерфейса с формированием фовеолярного углубления (рис. 1).

Показано достоверное снижение толщины всех слоев сетчатки, за исключением пигментного эпителия. У 1 пациента с наличием в макулярной зоне кисты диаметром > 200 мкм по-

сле операции наблюдалась атрофия слоя фоторецепторов, без улучшения функционального статуса. Снижение общей толщины сетчатки после проведенной хирургии позволяет говорить о резорбции отека в макулярной зоне, который отсутствовал у 86,7% пациентов. После проведенной терапии у 76,7% пациентов установлено значительное повышение значений ОПМП.

Нами также был разработан способ (патент на изобретение «Способ освещения при проведении витреоретинальных операций» №2618163 от 2.05.2017 г.), позволяющий повысить эффективность проведения манипуляций в ВРИ. Особенность его заключается в регулировке оптического волокна эндоосветителя для расширения обзора витреоретинального интерфейса и достижения необходимой силы светового потока.

Для проведения сравнительного исследования параметров после выполнения витреоретинального вмешательства – ВЭ с ПВПМ с использованием нового способа освещения + одномоментное введение анти – VEGF препарата была создана подгруппа контроля (31 пациент, 31 глаз), в которой оперативное вмеша-

тельство выполнялось со стандартным эндоосветителем.

Использование предложенного способа освещения позволяет ускорить проведение хирургического вмешательства в 1,5 раза (p=0,035), с более качественным выполнением процедуры пилинга ВПМ, а именно сократить количество преретинальных петехиальных геморагий в 2 раза (p=0,017), что ведет к значительному повышению концентрации макулярного пигмента (p=0,045). При этом не было выявлено достоверных различий в показателях центральной толщины сетчатки, остроты зрения и световой чувствительности центральной зоны сетчатки у пациентов подгрупп А2 и контроля.

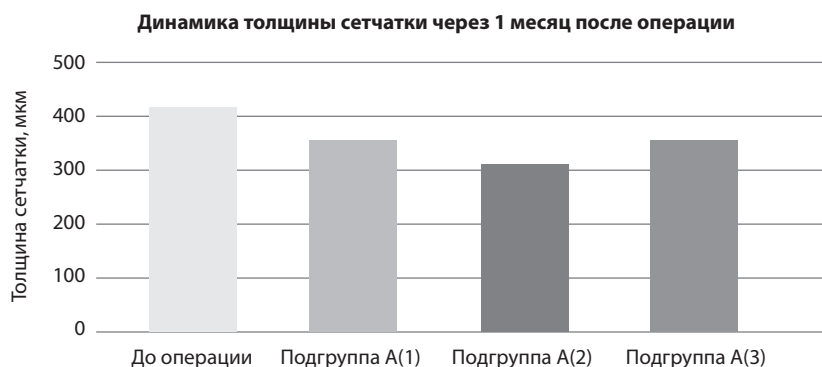
Изменения параметров ЦОС при проведении антивазопролиферативной терапии после ВЭ в подгруппе А3 оказались следующими. У 70,6% пациентов острота зрения с максимальной коррекцией увеличилась в среднем в 1,4 раза (p=0,025) (табл. 4).

На фоне проводимого лечения у пациентов подгруппы А3 наблюдалось снижение толщины сетчатки, однако оно было статистически не достоверным (p=0,055). Наблюдалось повышение суммарной световой чувствительности в 1,2 раза (p=0,041), выявлена прямая корреляционная зависимость средней степени между данными показателями (r=0,62; p=0,018). Определение ОПМП дает дополнительную информацию о состоянии макулярной зоны сетчатки и может служить показателем эффективности проводимой терапии при ДМО. Наблюдалось сохранение отечного компонента в слое фоторецепторов и наружном ядерном слое у 14,7% пациентов, что диктовало необходимость динамического наблюдения за ними

Изменение средних значений исследуемых параметров (M±Sd), n=34 глаза

	Острота зрения	Центральная толщина сетчатки, мкм	Среднее значение ОПМП, du	Среднее значение световой чувствительности, Дб
До операции	0,28±0,04	395,62±15,23	0,183±0,006	11,83±0,08
После операции	0,39±0,07 *	383,39±15,43*	0,198±0,011*	13,66±0,11*

**Примечание:** \* - достоверные различия по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ).  
du - единицы оптической плотности.



**Рис. 2.** Наибольшее снижение толщины сетчатки отмечалось при использовании предложенного метода лечения

и при необходимости продолжения терапии.

При анализе данных ОПМП выявлено повышение всех значений у 70,6% пациентов группы А3 после проведенного лечения, которое в среднем возросло на 8% от исходного ( $p=0,046$ ).

Для объективной оценки эффективности использования различных способов витреоретинального вмешательства был проведен анализ отдаленных анатомо-функциональных результатов (по динамике изменений макулярного интерфейса – данным ОКТ, показателям остроты зрения, центральной световой чувствительности, средних значений ОПМП) у пациентов разных групп в течение 1 года наблюдения. Во всех группах наблюдалось выраженное уменьшение толщины сетчатки через один месяц после хирургического вмешательства. В течение года данный показатель имел тенденцию к повышению.

По завершении срока наблюдения была обнаружена статистически достоверная разница в показателях толщины ЦЗС у пациентов в подгруппе А2 по сравнению с подгруппами А1 ( $p=0,031$ ) и А3 ( $p=0,039$ ) (рис. 2).

При сравнительном анализе динамики изменения остроты зрения в послеоперационном периоде выявлено, что во всех группах отмечается ее повышение к 1 месяцу после операции на 1-2 строки с последующей стабилизацией. Однако имелась тенденция к незначительному снижению остроты зрения, которое особенно проявлялось в подгруппе А1. Анализ данных МКОЗ выявил статистически значимые различия к концу срока наблюдения. Так, в подгруппе А2 она была выше на 55,9% при сравнении с подгруппой А1 ( $p=0,024$ ) и на 35,9% - с А3 ( $p=0,029$ ).

После операции у пациентов всех подгрупп отмечалось улучшение световой чувствительности через 1 месяц после операции с последующим незначительным снижением показателей. Однако через год уровень ее в подгруппе А2 был достоверно выше, чем в других подгруппах ( $p < 0,05$ ).

Сравнительный анализ пространственного распределения макулярного пигмента показал, что наряду с развитием патологического процесса в ретинальной ткани происходило и его разряжение. На фоне

лечения наблюдалась нормализация их концентрации в центральной зоне сетчатки без увеличения количественного состава. Это может служить косвенным признаком эффективности проводимого лечения. Средние значения ОПМП соотносились с толщиной сетчатки и имели наибольшие значения через месяц после лечения во всех подгруппах.

Анализ анатомо-функциональных результатов пациентов разных групп в течение 12 месяцев наблюдения указывает на резорбцию отека сетчатки, которая максимально проявлялась в подгруппе А2. В дальнейшем отмечалось постепенное развитие отека сетчатки, который в меньшей степени выявлялся у пациентов в подгруппе А2 – 36,6%, по сравнению с подгруппами А1 – 93,7% и А3 – 73,5%. Кроме того, было выявлено, что у пациентов с ДМО при наличии кисты диаметром  $> 200$  мкм в центральной зоне сетчатки (5 человек) после витреоретинального хирургического вмешательства в подгруппах А1 и А2 наблюдались следующие клинические особенности: отсутствие структурно-функционального эффекта, атрофия фоторецепторного слоя, ламеллярный макулярный разрыв в 1 случае.

Таким образом, у пациентов после лечения с применением предложенной методики центральная толщина сетчатки была снижена на 16,2% ( $p=0,031$ ) по сравнению с монолечением и на 11,5% ( $p=0,039$ ) – с поэтапным методом лечения. Острота зрения достоверно значимо увеличилась в группе лечения по одномоментной методике в 1,5 раза ( $p=0,024$ ) по сравнению с группой, где выполнялась только ВЭ, и в 1,4 раза ( $p=0,029$ ) – при отсроченном введении АВПП в авитреальный глаз.

В результате проведенных исследований был предложен алгоритм лечения пациентов с ДМО (рис. 3), отличающийся тем, что стандарт-

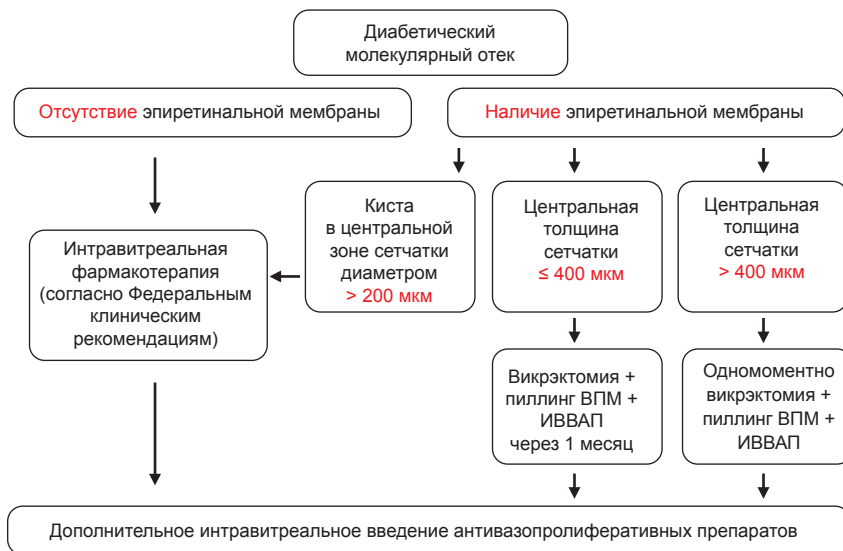


Рис. 3. Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с диабетическим макулярным отеком

ный режим дозирования АВПП в количестве 3 инъекций с интервалом через 1 месяц в дозе 0,5 мг в качестве ИВВ, может быть использован при отсутствии патологических изменений в ВРИ. При наличии ЭРМ рекомендовано витреоретинальное хирургическое вмешательство в сочетании с интравитреальной антиангиогенной терапией. При центральной толщине сетчатки на дооперационном этапе менее 400 мкм возможно использование поэтапного способа (ВЭ + ИВВ введение АВПП через 1 месяц). Использование предложенной одномоментной техники операции предпочтительно при толщине сетчатки более 400 мкм. Витректомия с ПВПМ у пациентов с наличием кисты в зоне отека сетчатки диаметром более 200 мкм не приводит к положительному анатомо-функциональному результату.

### ВЫВОДЫ

1. Установлено, что у пациентов с ДМО и ЭРМ толщина ВПМ возрастает в 2,5 раза, центрального отдела сетчатки – на 35,6% за счет концен-

трации интравитреальной жидкости в наружном и внутреннем плексиформном, ядерном слоях, что коррелирует со снижением оптической плотности макулярного пигмента на 59,5% и остроты зрения – в 2,6 раза.

2. Разработана методика витректомии, заключающаяся в щадящем пиллинге ЭРМ и ВПМ, с учетом дооперационного исследования световой чувствительности сетчатки и наличия интравитреальных кист, и одномоментном ИВВ антиангиогенного препарата, что способствует нормализации структуры фовеолярной зоны за счет уменьшения отека компонента в плексиформном и ядерном слоях в 1,5 раза и повышению остроты зрения пациентов в 2,2 раза.

3. Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с ДМО и ЭРМ показал, что комплексное одномоментное проведение ВЭ и введение ингибитора ангиогенеза является предпочтительным по сравнению с отсроченным введением препаратов, что подтверждается уменьшением общей толщины сетчатки в 78,3% случаев, сохранением суммар-

ной световой чувствительности центрального отдела сетчатки в среднем до  $15,3 \pm 3,24$  дБ, остроты зрения – до  $0,51 \pm 0,22$ , отсутствием рецидивов отека у 63,4% больных и развития ЭРМ – в 100% случаев.

4. Предложен дифференцированный подход к лечению пациентов с ДМО и ЭРМ, который позволяет выбрать наиболее оптимальный метод хирургического вмешательства в зависимости от толщины центральной зоны сетчатки, показателей ее световой чувствительности, оптической плотности макулярного пигмента и др.

### ЛИТЕРАТУРА

- Zheng Y., Ley S.H., Hu F.B. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2018; 14(2): 88-98.
- Бикбов М.М., Зайнуллин Р.М., Гильманшин Т.Р. и др. Результаты применения интравитреального имплантата дексаметазона озурдекс для лечения диабетического макулярного отека. *Офтальмохирургия.* 2020; 2: 26-32
- Мальцев Д.С., Куликов А.Н., Казак А.А., Васильев А.С. Репрезентативность картирования макулярного отека с помощью оптической когерентной томографии в режиме анфас, карт толщины сетчатки и флуоресцентной ангиографии. *Офтальмологические ведомости.* 2020; 13(2): 9-14.
- Бикбов М.М., Ибрафилова Г.З., Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М. Распространенность хирургии катаракты и оценка послеоперационных зрительных функций у прооперированного населения Республики Башкортостан. *Офтальмохирургия.* 2020; 4: 6-13.
- Будзинская М.В., Липатов Д.В., Павлов В.Г., Петрачков Д.В. Биомаркеры диабетической ретинопатии. *Сахарный диабет.* 2020; 23(1): 88-94.
- 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(1): 33-39.
- Bikbov M.M., Kazakbaeva G.M., Zainullin R.M. et al. Prevalence and causes of vision impairment and blindness in the Russian Ural Eye and Medical Study. *Scientific Reports.* 2020; 10(1): 1-9.