

Анализ клинических случаев A-VEGF-терапии пациентов с разрывами пигментного эпителия, осложняющими влажную возрастную макулодистрофию

Е.В. Козина¹, С.Н. Сахнов^{1, 2}, В.В. Мясникова^{1, 2}, Е.В. Быкова¹

¹ ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Краснодарский филиал;

² ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России, Краснодар

РЕФЕРАТ

Цель. Клинический анализ серии случаев A-VEGF-терапии влажной возрастной макулодистрофии (ВМД), осложненной разрывами пигментного эпителия (РПЭ), различными по степени вовлеченности макулярной зоны (МЗ) и времени развития, относительно терапии интравитреальными введениями (ИВВ) A-VEGF-препаратов. **Материал и методы.** Ретроспективно проанализированы результаты лечения 18 пациентов с влажной ВМД, осложненной РПЭ, получавших ежемесячные ИВВ A-VEGF. 1-я группа (10 глаз) – пациенты с РПЭ, произошедшими до лечения; 2-я группа (8 глаз) – пациенты с РПЭ, возникшими на фоне A-VEGF-терапии. Визометрия, офтальмоскопия, фоторегистрация глазного дна, ОКТ МЗ до лечения и через 1 месяц после каждого ИВВ. Возраст – 65–83 лет. **Результаты.** В 1-й группе у 2 пациентов выявлен РПЭ 1-й степени, у 5 пациентов – РПЭ 2–3-й степени, у 3 пациентов – разрывы 4-й степени. В макуле регистрировались отслойки нейроретинума и субретинальные геморрагии (СРГ).

После 3 ИВВ A-VEGF-препаратов наблюдалась полная резорбция СРГ и субретинальной жидкости (СРЖ). У пациентов с РПЭ 1–3-й степени острота зрения (ОЗ) достигала 0,7. РПЭ 3-й степени произошел у 5 пациентов 2-й группы, 4-й степени – у 3 пациентов после первого ИВВ A-VEGF. СРГ и СРЖ резорбировались. ОЗ в случаях 4-й степени РПЭ у пациентов снизилось до 0,1. В обеих группах рецидивов экссудативного процесса (ЭП) в макуле после развития РПЭ не наблюдалось. **Заключение.** Влажная ВМД может осложняться развитием РПЭ в результате течения патологического процесса как до, так и на фоне A-VEGF-терапии. При вовлеченности фовеа в РПЭ (4-я степень) ОЗ снижается в среднем до 0,1. В случае сохранения пигментного эпителия в фовеа – ОЗ высокая. A-VEGF-терапия влажной ВМД, осложненной РПЭ, во всех случаях приводит к резорбции СРГ и СРЖ, к купированию ЭП в макуле на длительное время.

Ключевые слова: влажная форма возрастной макулодистрофии, анти-VEGF-терапия, разрыв пигментного эпителия сетчатки, макулярная зона ■

Для цитирования: Козина Е.В., Сахнов С.Н., Мясникова В.В., Быкова Е.В. Анализ клинических случаев A-VEGF терапии пациентов с разрывами пигментного эпителия, осложняющими влажную возрастную макулодистрофию. Офтальмохирургия. 2021;3: 89–94. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2021-3-89-94>.

ABSTRACT

Clinical analysis of the series of A-VEGF therapy in patients with retinal pigment epithelium tear complicating of wet form age-related macular degeneration

E.V. Kozina¹, S.N. Sakhnov^{1, 2}, V.V. Myasnikova^{1, 2}, E.V. Bykova¹

¹Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Krasnodar Branch, Russian Federation;

²Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Purpose. Analysis A-VEGF therapy for wet form age-related macular degeneration (AMD) complicated by retinal pigment epithelium tear (RPET), different in involvement of macular zone (MZ), with different time of RPET regarding A-VEGF therapy. **Material and methods.** The results of treatment 18 patients with wet AMD complicated by RPET during monthly A-VEGF injection were analyzed. In first group (10 eyes) – RPET occurred before treatment, the second (8 eyes) – RPET arisen during A-VEGF. Visometry, ophthalmoscopy, fundus photoregistration, MZ OCT

before and in month after each injection. Age – 65–83 years. **Results.** RPET (1,5 DD) captured fovea in 7 first group patients, in 3 patients RPET (0,5 DD) didn't affect fovea. In macula registered subretinal fluid (SRF) and hemorrhage (SRH). After 2 A-VEGF injections, resorption of SRF and SRH was observed. VA increased from 0,2 to 0,7 in cases RPET without capture of the fovea. RPET involving fovea occurred in 8 patients of the second group after the first A-VEGF injection. SRH and SRF resorbed. VA of patients decreased from 0,7 to 0,15. In both groups relapses of the SRF

in macula after the development of RPET were not observed. **Conclusion.** Wet AMD complicated by RPET as a result of the pathological process and on the background of A-VEGF therapy. When RPET is involved fovea, VA decreases to 0.15. In case of preservation RPE in fovea – VA is high.

For quoting: Kozina E.V., Sakhnov S.N., Myasnikova V.V., Bykova E.V. Clinical analysis of the series of A-VEGF therapy in patients with retinal pigment epithelium tear complicating of wet form age-related macular degeneration. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2021;3: 89–94. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2021-3-89-94>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная макулодистрофия (ВМД) – дегенеративный процесс макулярной зоны, приводящий в терминальных случаях к необратимому снижению центрального зрения [1]. При ВМД с повреждениями пигментного эпителия на фоне сливных друз и отслоек пигментного эпителия темпы прогрессирования снижения зрения невелики. В подавляющем большинстве случаев медленное течение заболевания обуславливает постепенность потери остроты зрения [2]. Такое развитие болезни позволяет пациентам адаптироваться к жизнедеятельности в условиях слабовидения без внезапной потери качества жизни и возможности самообслуживания. В то же время в случаях, когда ВМД с отслойками пигментного эпителия осложняется возникновением разрывов пигментного эпителия (РПЭ) [3–5], пациенты испытывают резкую потерю центрального зрения и сопутствующее этому значительное снижение качества жизни. РПЭ может развиваться спонтанно [5, 6]. Повышать риск РПЭ могут сопутствующие влажной ВМД субретинальные кровоизлияния [7, 8] или A-VEGF-терапия [9–12]. Пример развития РПЭ на фоне субмакулярного кровоизлияния представлен на *рисунке 1*. Пигментный эпителий теряет целостность под действием тангенциального растяжения на границе отслоенного и неотслоенного пигментного листка, под действием ретракции субретинальной неоваскуляризации [13–15].

РПЭ классифицируются по ширине диастаза. При РПЭ 1-й степени диастаз занимает до 200 мкм. При разрыве 2-й степени диастаз пигментного эпителия занимает до 1 диаметра диска (ДД). Разрыв 3-й степени имеет распространенность более 1 ДД, но в фовеоле пигментный эпителий при этом сохраняется. При РПЭ 4-й степени диастаз пигментного эпителия вовлекает в себя фовеолярную зону [16].

РПЭ 1-й степени не сопровождается ухудшением центрального зрения. При разрывах 2-й и 3-й степеней

A-VEGF терапия for wet AMD with RPET leads to resorption of SRH and SRF, to stop SRF for a long time.

Key words: wet form macular degeneration, Anti-VEGF therapy, retinal pigment epithelium tear, macular zone ■

острота зрения может сохраняться высокой, но появляются жалобы на устойчивые метаморфопсии. Развитие РПЭ 4-й степени приводит к резкой потере центрального зрения. Пример РПЭ с вовлечением фовеа представлен на *рисунке 2*. По доступным данным литературы, анатомо-функциональные результаты эндовитреальной хирургии РПЭ на фоне ВМД не соответствуют тяжести и ресурсозатратности перенесенной операции [17, 18].

Эффективность интравитреального введения (ИВВ) ингибиторов VEGF в терапии влажной ВМД с различными морфологическими формами экссудативного процесса в макуле доказаны результатами зарубежных и отечественных исследований на большом клиническом материале [1, 9, 10]. Однако результаты A-VEGF-терапии влажной ВМД, осложненной РПЭ, неоднозначны [19, 20]. Изменение остроты и качества зрения на фоне лечения зависит от степени вовлеченности фовеолярной зоны в РПЭ. Вопрос о целесообразности A-VEGF-терапии у этой группы больных остается открытым.

ЦЕЛЬ

Анализ результатов применения A-VEGF-терапии в лечении клинических случаев влажной ВМД, осложненной РПЭ различной степени.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективно проанализированы результаты лечения 18 пациентов с влажной формой ВМД, осложненной РПЭ. Все пациенты получали в качестве лечения ИВВ A-VEGF-препарата ежемесячно. Пролеченные пациенты разделены на 2 группы: в 1-ю группу (10 глаз) включены пациенты с РПЭ, произошедшим до лечения, во 2-ю группу (8 глаз) – пациенты с РПЭ, развившимся на фоне проводимой A-VEGF-терапии.

Всем пациентам проводились стандартные офтальмологические методы исследований – визометрия, офтальмоскопия поврежденного и парного глаза. Кроме того, всем пациентам проводилась ежемесячная фоторегистрация глазного дна и оптическая когерентная томография (ОКТ) макулярной зоны на аппарате SOCT CIRRUS HD (Carl Zeiss) с разрешающей способностью 5 мкм.

Для корреспонденции:

Козина Елена Владимировна, врач-офтальмолог
ORCID ID: 0000-0002-2959-9649. E-mail: elena_eyedoc@mail.ru

For correspondence:

Elena Kozina, ophthalmologist
ORCID ID: 0000-0002-2959-9649. E-mail: elena_eyedoc@mail.ru

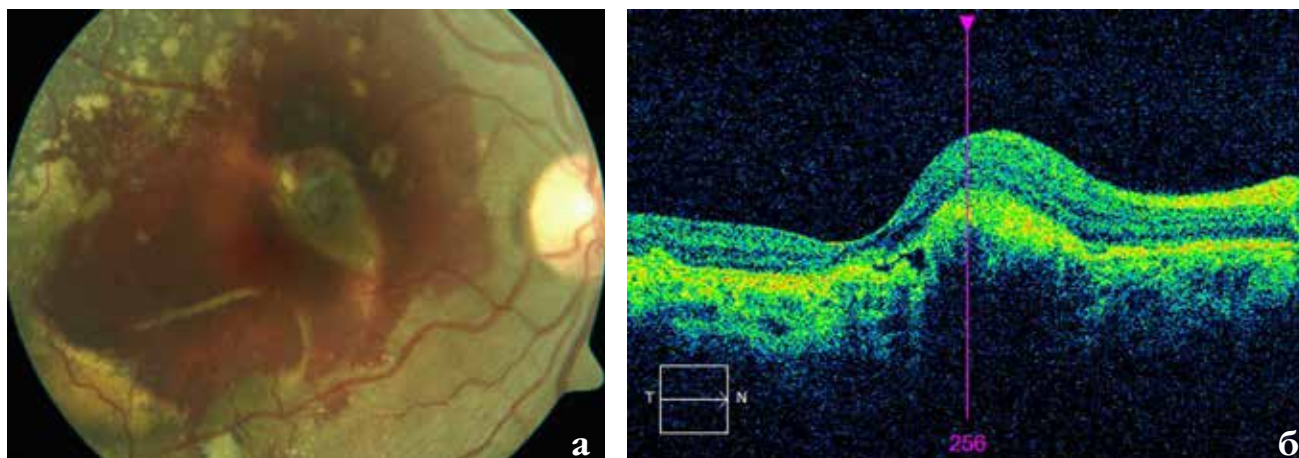


Рис. 1. Пациентка П., 58 лет. РПЭ 4-й степени на фоне субмакулярного кровоизлияния (а – фото, б – ОКТ)

Fig. 1. Patient P., 58 years old. RPET 4 grade on the background of submacular hemorrhage (a – photo, б – OCT)

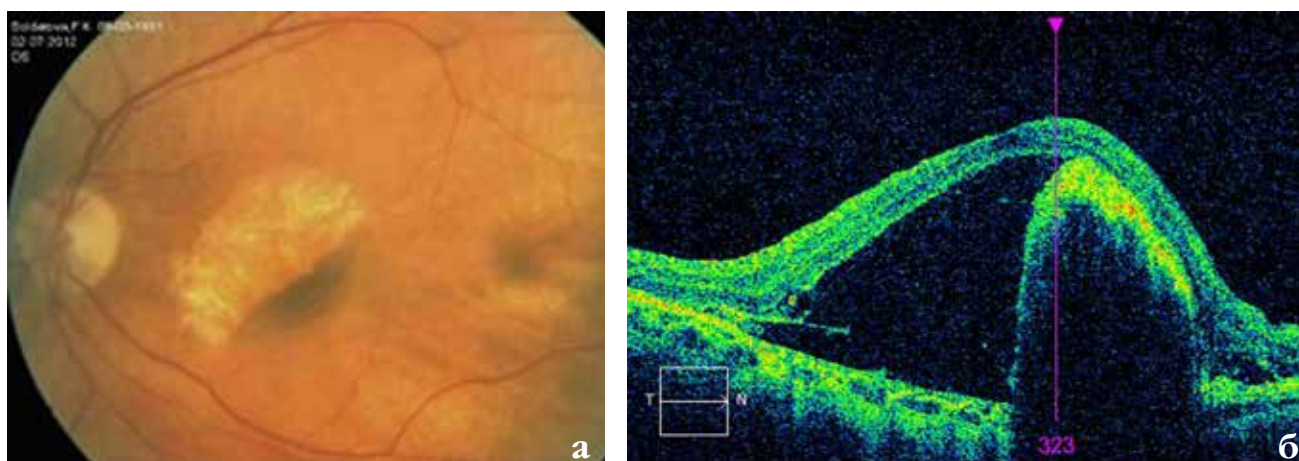


Рис. 2. Пациентка С., 70 лет. Разрыв пигментного эпителия (РПЭ) 4-й степени, после ИВВ A-VEGF (а – фото, б – ОКТ)

Fig. 2. Patient S., 70 years old. Pigmented epithelium tear (RPET) 4 grade after A-VEGF IVI (a – photo, б – OCT)

Возраст обследуемых пациентов варьировал от 65 до 83 лет. Исследования проводились до начала лечения и через 1 месяц после каждого интравитреального введения. ИВВ A-VEGF проводились по стандартной технологии в стерильных условиях операционной.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все 10 пациентов 1-й группы поступили на лечение с жалобами на снижение центрального зрения. Офтальмоскопически у 2 пациентов визуализировалась 1-я степень РПЭ. Специфических жалоб на нарушение центрального зрения эти пациенты не предъявляли. У 5 пациентов из 1-й группы диагностировались РПЭ 2–3-й степени. Острота зрения этих пациентов сохранялась высокой (до 0,5), но появи-

лись устойчивые метаморфопсии. У 3 пациентов 1-й группы произошел РПЭ 4-й степени. Разрывы 4-й степени сопровождалась резкой потерей центрального зрения. У всех пациентов имелась экссудативная отслойка нейрорепителия и субретинальные геморрагии перифокально РПЭ. После 3 ежемесячных A-VEGF-введений у всех пациентов 1-й группы отмечалась положительная динамика в виде уменьшения высоты отслойки пигментного эпителия (табл. 1). Офтальмоскопически наблюдалась полная резорбция субретинальной крови и жидкости уже после 2-го ИВВ. По данным ОКТ отмечались резорбция суб- и интравитреальной жидкости в макулярной зоне, прилегание нейрорепителия. Сохранялась элевация пигментного эпителия в зоне уплотнения стянутого пигментного листка.

Функциональные улучшения отмечались у пациентов с РПЭ 1–3-й степени (табл. 2). Фото глазного дна паци-

Таблица 1

Динамика высоты отслойки пигментного эпителия у больных 1-й и 2-й групп после A-VEGF-терапии

Table 1

The dynamics of retinal epithelium detachment height in patients of 1st and 2nd groups after A-VEGF therapy

Период обследования Examination period	Высота отслойки пигментного эпителия по данным ОКТ (мкм) Height of retinal pigment epithelium detachment according to OCT data (μm)	
	1-я группа (10 глаз) 1st group (10 eyes) M±σ	2-я группа (8 глаз) 2nd group (8 eyes) M±σ
До лечения Before treatment	402,2±35,8*	274±85,8
После 3 загрузочных ИВВ After 3 IVI	264,2±35,9**	180,5±28,9

Примечание: статистическая значимость различий в 1-й группе: * – $p < 0,05$ (по сравнению с данными после лечения); ** – $p < 0,05$ (по сравнению с данными во 2-й группе).

Note: the statistical significance of the differences in group 1: * – $p < 0.05$ (compared to those given after treatment); ** – $p < 0.05$ (compared with data in group 2).

Таблица 2

Динамика изменений остроты зрения у больных 1-й и 2-й групп после A-VEGF-терапии

Table 2

Dynamics of changes in visual acuity in patients of 1st and 2nd groups after A-VEGF therapy

Период обследования Examination period	Максимальная острота зрения с коррекцией Maximum corrected visual acuity				
	1-я группа (10 глаз) 1st group (10 eyes) M±σ			2-я группа (8 глаз) 2nd group (8 eyes) M±σ	
	разрыв 1-й ст. (2 глаза) Tear 1 degree (2 eyes)	разрыв 2–3-й ст. (5 глаз) Tear 2–3 degree (5 eyes)	разрыв 4-й ст. (3 глаза) Tear 4 degree (3 eyes)	разрыв 2–3-й ст. (5 глаз) Tear 2–3 degree (5 eyes)	разрыв 4-й ст. (3 глаза) Tear 4 degree (3 eyes)
До лечения Before treatment	0,75±0,09	0,49±0,09	0,1±0,05	0,54±0,09	0,58±0,1
После 3 загрузочных ИВВ After 3 IVI	0,73±0,04	0,45±0,1	0,11±0,04	0,28±0,08*	0,1±0,05*

Примечание: статистическая значимость различий во 2-й группе: * – $p < 0,05$ (по сравнению с данными до лечения).

Note: the statistical significance of differences in group 2: * – $p < 0.05$ (compared with the data before treatment).

ентки с РПЭ 1-й степени представлен на *рисунке 3*. Субъективно эти 7 пациентов отмечали постепенное улучшение качества зрения в течение курса лечения, к исходу третьего месяца терапии. Визометрия с коррекцией подтверждала сохранение остроты зрения у пациентов с РПЭ без вовлечения фовеолы (*табл. 2*). У пациентов с РПЭ 4-й степени с вовлечением фовеолярной зоны улучшений по функциональным результатам не было.

Во 2-й группе 8 пациентов поступали на A-VEGF-терапию с диагнозом «влажная форма ВМД». Регистрирова-

лись отслойка пигментного эпителия, отслойка нейроэпителия и перифокальные субретинальные геморрагии. У всех 8 пациентов 2-й группы на контрольном осмотре после первого интравитреального введения по данным ОКТ наблюдалось развитие разрыва пигментного эпителия: в 5 случаях – 3-й степени, в 3 случаях – 4-й степени. Однако отмечалась полная резорбция субретинальной жидкости и крови. Для полного купирования экссудативного процесса в макуле в 7 случаях потребовались еще 2 ежемесячных ИВВ VEGF-препарата.

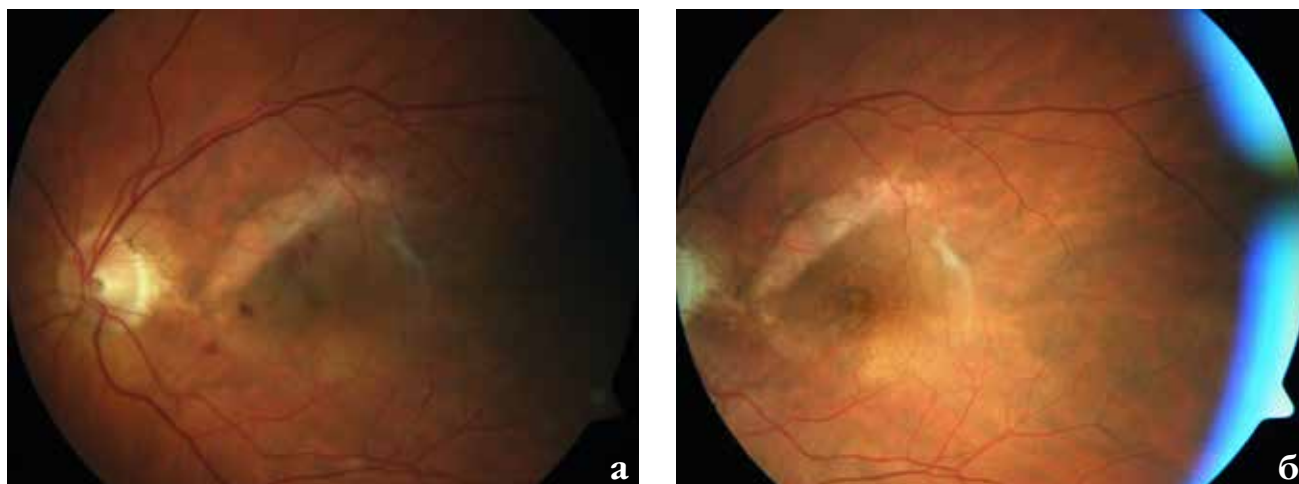


Рис. 3. Пациентка М., 75 лет. РПЭ 1 степени (а – до лечения, б – после 3 ИВВ)

Fig. 3. Patient M., 75 years old. RPET 1 grade (a – before treatment, б – after 3 IVI)

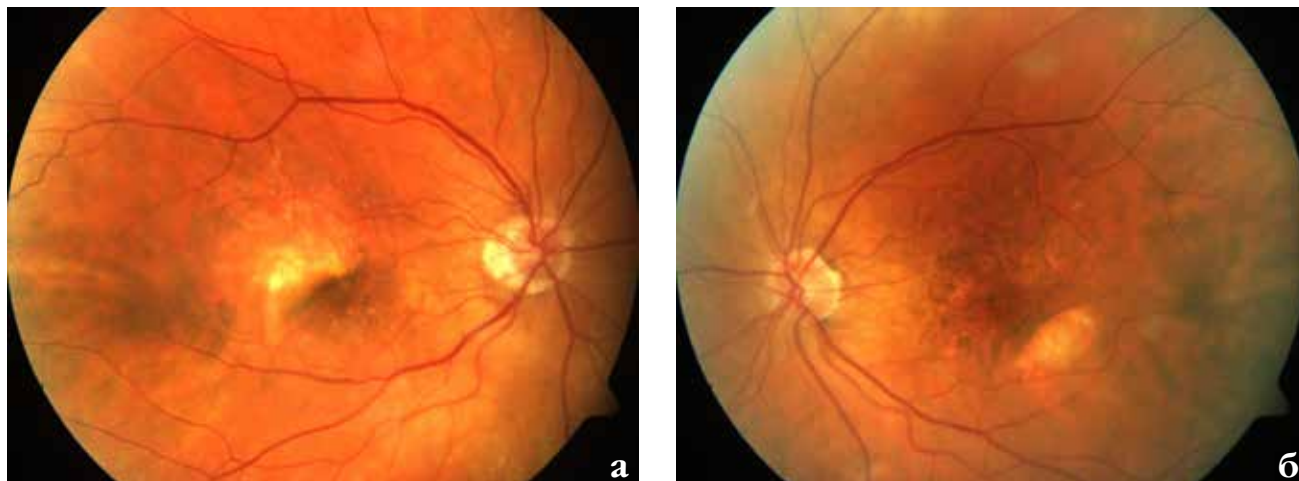


Рис. 4. Пациентка А., 65 лет. Отсутствие рецидивирования экссудативной активности в макуле 6 мес. спустя после формирования РПЭ (а – OD, б – OS)

Fig. 4. Patient A., 65 years old. The absence of recurrence of exudative activity in the macula 6 months after the formation of RPET (a – OD, б – OS)

При проведении визометрии исходная острота зрения 2-й группы достигала 0,7, субъективно пациентами ощущалось снижение остроты зрения и искажения. Исследование остроты зрения пациентов с развившимся РПЭ в процессе А-VEGF-терапии выявило его снижение в случаях с 3-й степенью – на 40%, в случаях с 4-й степенью – на 80%. При этом субъективно все пациенты отмечали снижение центрального зрения, но улучшение качества парацентрального зрения за счет рассасывания центральных субретинальных кровоизлияний и исчезновения либо уменьшения искажений. У всех пациентов в наблюдаемых группах после развития РПЭ отсут-

ствовали рецидивы экссудативной активности в макуле на протяжении 6 месяцев наблюдений. Фото глазного дна пациентки с двусторонним РПЭ с длительным периодом купирования влажного процесса в макуле после А-VEGF-терапии представлено на *рисунке 4*.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным отечественной и иностранной литературы, влажная ВМД с отслойками пигментного эпителия может осложняться формированием РПЭ [2, 4, 5, 13].

Чаще всего РПЭ формируется спонтанно [5, 6]. Также литературные источники отмечают РПЭ как состояние, сопутствующее А-VEGF-терапии [9–12] либо массивным субретинальным кровоизлияниям [7, 8]. В соответствии с классификацией по величине диастаза в пигментном эпителии [10, 16] А-VEGF-терапия при спонтанных и ИВВ-индуцированных РПЭ является эффективным и патогенетически обоснованным лечением для резорбции суб- и интратретинальной жидкости [14, 19–20].

Данные нашего исследования показали, что независимо от того, спонтанно развился РПЭ или был ассоциирован с А-VEGF-терапией или субретинальным кровоизлиянием, острота зрения и долгосрочный прогноз зависят от степени разрыва, т.е. площади вовлеченности фовеолярной зоны в диастаз пигментного эпителия. РПЭ 4-й стадии приводят к необратимому снижению центрального зрения. Независимо от степени разрыва, ИВВ А-VEGF-препаратов эффективно купирует экссудативную и геморрагическую субретинальную активность позволяя значительно увеличивать межинъекционный период, облегчая бремя лечения и улучшая качество жизни пациента.

ВЫВОДЫ

Влажная форма ВМД может осложняться РПЭ в результате естественного течения дегенеративного процесса и может сопутствовать А-VEGF-терапии. В случае вовлечения фовеолярной зоны в диастаз пигментного эпителия зрение снижается в среднем до 0,1. В случае сохранения пигментного эпителия в фовеолярной зоне острота зрения сохраняется высокой.

А-VEGF-терапия влажной ВМД, осложненной РПЭ во всех случаях приводит к резорбции субретинальной крови и жидкости, а также к купированию экссудативного процесса в макуле на продолжительный период времени.

Индуктирование РПЭ может способствовать самостоятельному купированию экссудативного процесса при ВМД и предотвратить дальнейшую атрофию пигментного эпителия с сохранением более высоких центральных зрительных функций.

Вклад авторов в работу:

Е.В. Козина: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, окончательное утверждение текста, подлежащего публикации.

Е.В. Сахнов: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, редактирование, окончательное утверждение текста, подлежащего публикации.

В.В. Мясникова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, окончательное утверждение текста, подлежащего публикации.

Е.В. Быкова: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, редактирование, окончательное утверждение текста, подлежащего публикации.

Authors contribution:

E.V. Kozina: substantial contributions to the conception and design of the work, acquisition, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing, final approval of the text to be published.

E.V. Sakhnov: substantial contributions to the conception and design of the work, acquisition, analysis and processing of the material, editing, final approval of the text to be published.

V.V. Myasnikova: substantial contributions to the conception and design of the work, acquisition, analysis and processing of the material, statistical data processing, writing text, editing, final approval of the text to be published.

E.V. Bykova: substantial contributions to the conception and design of the work, acquisition, analysis and processing of the material, editing, final approval of the text to be published.

Финансирование: Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Авторство: Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

ORCID ID: Козина Е.В. 0000-0002-2959-9649

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authorship: All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

ORCID ID: Kozina E.V. 0000-0002-2959-9649

ЛИТЕРАТУРА

1. Будзинская М.В. Возрастная макулярная дегенерация. Вестник офтальмологии. 2014;130(6): 56–61. [Budzinskaya MV. Age-related macular degeneration. The Russian Annals of Ophthalmology. 2014;130(6): 56–61. (In Russ.).]
2. Intorini U, Gimeno AT, Fabrizio Scotti F, Setaccioli M, Giatsidis S, Bandoello F. Vascularized retinal pigment epithelial detachment in age-related macular degeneration: treatment and RPE tear incidence. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012;250: 1283–1292. doi:10.1007/s00417-012-1955-2
3. Ersoz MG, Karacorlu M, Arf S, Muslubas IS, Hocaoglu M. Retinal pigment epithelium tears: Classification, pathogenesis, predictors, and management. Surv Ophthalmol. 2017;62: 493–505.
4. Mouallem A, Sarraf D, Chen X, Capuano V, Souied E, Querques G. Double retinal pigment epithelium tears in neovascular age-related macular degeneration. Retina. 2016;36(11): 2197–2204.
5. Christoph R, Nicole C. Retinal pigment epithelium tears: risk factors, mechanism and therapeutic monitoring. Ophthalmologica. 2016;235: 1–9. doi: 10.1159/000439445
6. Leon P E, Saviano S, Zane A, Pastore M R. Spontaneous or secondary to intravitreal injections of anti-angiogenic agents retinal pigment epithelial tears in age-related macular degeneration. J Ophthalmol. 2014;7(4): 681–685. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2014.04.18.
7. Driscoll S, Sunir JG. Managing Submacular Hemorrhage. Review of ophthalmology. 2014;6(1).
8. Avery RL, Fekrat S, Hawkins BS, Bressler NM. Natural history of subfoveal subretinal hemorrhage in age-related macular degeneration. Retina. 1996;16: 183–189.
9. Cho HJ, Kim HS, Yoo SG, Han JI, Lew YJ, Cho SW, Lee TG, Kim JW. Retinal pigment epithelial tear after intravitreal ranibizumab treatment for neovascular age-related macular degeneration. Retina. 2016;36(10): 1851–1859.
10. Durkin SR, Farmer LD, Kulasekara S, Gilhotra J. Change in vision after retinal pigment epithelium tear following the use of anti-VEGF therapy for age-related macular degeneration. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2016;254(1): 1–6. doi: 10.1007/s00417-015-2978-2.
11. Shin JY, Choi M, Chung B, Byeon SH. Pigment epithelial tears after ranibizumab injection in polypoidal choroidal vasculopathy and typical age-related macular degeneration. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2015;253(12): 2151–60. doi: 10.1007/s00417-015-2977-3.
12. Empeklidis T, Vardarinos A, Konidaris V, Ch'ng SW, Kapoor B, Deane J, Tsaousis KT. Incidence of retinal pigment epithelial tears and associated risk factors after treatment of age-related macular degeneration with Intravitreal Anti-VEGF injections. Open Ophthalmol J. 2014;31(8): 101–104. doi: 10.2174/1874364101408010101
13. Хайнрих Х, Кельнер У, Ферстер М. Атлас по ангиографии глазного дна. Под ред. Астахов Ю.С., Лисочкиной А.Б. М.: «МЕДпресс-информ»; 2008. [Heinrich H, Kelnor U, Ferster M. Atlas of fundus angiography. (eds). Atlas of fundus angiography stuttgart. M.: «MEDpress-inform»; 2008. (In Russ.).]
14. Clemens CR, Eter N. Retinal pigment epithelium tears: risk factors, mechanism and therapeutic monitoring. Ophthalmologica. 2016;235(1): 1–9.
15. Nagiel A, Freund KB, Spaide RF. Mechanism of retinal pigment epithelium tear formation following intravitreal Anti-vascular endothelial growth factor therapy revealed by spectral-domain optical coherence tomography. Am J Ophthalmol. 2013;56(5): 981–988.
16. Sarraf D, Reddy S, Chiang A, Yu F, Jain A. A new grading system for retinal pigment epithelial tears. Retina. 2010;30(7): 1039–1045.
17. Skaf AR, Mahmoud T. Surgical treatment of age-related macular degeneration. Seminars in Ophthalmology. 2011;26(3): 181–191.
18. Van Romunde SH, Polito A, Bertazzi L, Guerriero M, Pertile G. Long-term results of full macular translocation for choroidal neovascularization in age-related macular degeneration. Ophthalmology. 2015;122(7): 1366–1374. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.03.012
19. Invernizzi A, Nguyen V, Arnold J, Young S, Barthelmes D, Gillies M. Early and late retinal pigment epithelium tears after anti-vascular endothelial growth factor therapy for neovascular age-related macular degeneration. Trans Am Ophthalmol Soc. 2017;10(6): 2017–1189.
20. Sarraf D, Joseph A, Rahimy E. Retinal pigment epithelial tears in the era of intravitreal pharmacotherapy: risk factors, pathogenesis, prognosis and treatment. Trans Am Ophthalmol Soc. 2014;112: 142–59.

Поступила: 27.02.2021

Переработана: 13.04.2021

Принята к печати: 22.08.2021

Originally received: 27.02.2021

Final revision: 13.04.2021

Accepted: 22.08.2021