

Научная статья  
УДК 616.5-006.81  
doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-58-65

## Результаты применения анти-VEGF-терапии пациентам с лучевой ретинопатией при увеальной меланоме

В.А. Яровая, Е.О. Малакшинова, В.А. Письменская, Р.А. Логинов, А.А. Яровой  
НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

### РЕФЕРАТ

**Актуальность.** Лучевая ретинопатия (ЛР) в виде макулярного отека (МО) является предсказуемым осложнением лучевой терапии (ЛТ) при увеальной меланоме (УМ). МО – основная причина снижения остроты зрения (ОЗ) после ЛТ. Снижая ОЗ, МО снижает качество жизни таких пациентов. На сегодняшний день отсутствует стандартизированный алгоритм лечения данной патологии. В зарубежной литературе в качестве решения проблемы предлагается интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза (ИВВИАГ), но и тут их применение ограничивается отсутствием опыта их введения в отечественной литературе, режима введения и показаниями. **Цель.** Представить результаты ИВВИАГ у пациентов с МО на фоне лучевого лечения УМ. **Материал и методы.** За период с 2018 по 2023 г. в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России ИВВИАГ применено у 70 пациентов (70 глаз) с МО, развившимся на фоне ЛТ УМ. Из них 24 (34%) пациента были мужчины, 46 (66%) – женщины. Средний возраст пациентов составил 54 года (от 14 до 89 лет). Средняя максимальная кор-

ригированная ОЗ (МКОЗ) в момент постановки диагноза МО составила 0,37 (диапазон от 0,001 до 1,0). По данным оптической когерентной томографии, среднее значение центральной толщины нейрорепителлия (central macular thickness, СМТ) в момент постановки диагноза МО составило 411 мкм (от 165 до 918), среднее значение объема куба (volume cube, VC) – 11,5 (диапазон от 8 до 15,9). **Результаты.** Средняя МКОЗ после ИВВИАГ составила 0,43 (от 0,001 до 1,0). Основываясь на данных изменений МКОЗ, у 22 (32%) пациентов, произошла стабилизация процесса, у 30 (43%) выявлено улучшение, у 18 (25%) – ухудшение. По данным оптической когерентной томографии, среднее значение СМТ после ИВВИАГ составило 298 мкм (от 57 до 688;  $p < 0,001$ ), а среднее значение VC – 10 (от 3,6 до 13,1;  $p < 0,001$ ). **Заключение.** Первый опыт применения ИВВИАГ в нашей стране показал свою эффективность в виде снижения высоты МО и повышения зрительных функций, что делает их применение при ЛР целесообразным.

**Ключевые слова:** увеальная меланомы, лучевая ретинопатия, макулярный отек, интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза ■

**Для цитирования:** Яровая В.А., Малакшинова Е.О., Письменская В.А., Логинов Р.А., Яровой А.А. Результаты применения anti-VEGF-терапии пациентам с лучевой ретинопатией при увеальной меланоме. Офтальмохирургия. 2024;142(1): 58–65.  
doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-58-65

**Автор, ответственный за переписку:** Екатерина Олеговна Малакшинова, ekaterinamalakshinova@yandex.ru

### ABSTRACT

Original article

#### Results of anti-VEGF therapy in patients with uveal melanoma

V.A. Yarovaya, E.O. Malakshinova, V.A. Pismenskaya, R.A. Loginov, A.A. Yarovo

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, Russian Federation

**Relevance.** Radiation retinopathy (RR) in the form of macular edema (ME) is a predictable complication of radiation therapy (RT) in uveal melanoma (UM). ME is the main reason for the decrease in visual acuity (VA) after RT. By reducing visual acuity, ME reduces the quality of life of such patients. To date, there is no standardized algorithm for the treatment of this pathology. In foreign literature, anti-vascular endothelium growth factor (anti-VEGF) are proposed as a solution to the problem, but even here their use is limited by the lack of experience of their introduction in domestic literature, the mode of administration and indications. **Purpose.**

To present results of anti-VEGF treatment in patients with ME against the background of radiation treatment of UM. **Material and methods.** For the period from 2018 to 2023, at S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow, anti-VEGF injection was performed in 70 patients (70 eyes) with ME, which developed against the background of radiation therapy of UM. Of these, 24 (34%) patients were men, 46 (66%) were women. The average age of patients was 54 years (from 14 to 89 years). The average maximum corrected visual acuity (VA) when MO was diagnosed was 0,37 (from 0.001 to 1.0). According to optical coherence

tomography, the average value of central macular thickness (CMT) at the time of diagnosis of ME was 411 microns (from 165 to 918), the average value of volume cube (VC) – 11.5 (range from 8 to 15.9). **Results.** The average VA after anti-VEGF treatment was 0.43 (from 0.001 to 1.0). Based on the data of changes in VA, 22 (32%) patients had stabilization of the process, 30 (43%) showed improvement, 18 (25%) – deterioration. According to optical coherence tomography, the average CMT value after

anti-VEGF was 298 microns (from 57 to 688;  $p < 0.001$ ), and the average VC value was 10 (from 3.6 to 13.1;  $p < 0.001$ ). **Conclusion.** The first experience of using anti-VEGF in our country has shown its effectiveness in reducing the height of macular edema and improving visual functions, which makes their use in radiation retinopathy expedient.

**Key words:** *uveal melanoma, radiation retinopathy, macular edema, anti-vascular endothelial growth factor* ■

**For citation:** Yarovaya V.A., Malakshina E.O., Pismenskaya V.A., Loginov R.A., Yarovoi A.A. Results of anti-VEGF therapy in patients with uveal melanoma. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2024;142(1): 58–65. doi: 10.25276/0235-4160-2024-1-58-65

**Corresponding author:** Ekaterina O. Malakshina, [ekaterinamalakshinova@yandex.ru](mailto:ekaterinamalakshinova@yandex.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным литературы, лучевые методы лечения являются одним из основных органосохраняющих методов лечения у пациентов с увеальной меланомой (УМ). Однако их применение сопряжено с риском развития постлучевых осложнений в виде лучевых макуло- и ретинопатий. При этом лучевые макуло- и ретинопатии являются наиболее частой причиной снижения зрительных функций пациентов, в некоторых случаях вплоть до полной потери зрения, что является критически важным в аспекте профессиональной трудоспособности и социальной адаптации [1].

По данным Collaborative ocular melanoma study [2], 49% пациентов имеют существенное снижение остроты зрения на 6 или более строчек через 3 года после брахитерапии (БТ) по сравнению с остротой зрения до лечения в связи с развитием макулярного отека (МО). Из них 43% пациентов имеют остроту зрения 0,1 и ниже после лучевого лечения. Похожие данные представлены в работе C.L. Shields и соавт. [3], где острота зрения после БТ УМ составляет 0,1 и менее меньше у 34% пациентов через 5 лет и у 68% пациентов через 10 лет.

На сегодняшний день, несмотря на достаточно богатый опыт применения лучевых методов лечения УМ, в мире не существует единых алгоритмов лечения лучевых МО [4]. Из-за полного отсутствия конкретных рекомендаций в терапии таких состояний и «многого» сходства в патогенезе, проявляющегося повышенным синтезом сосудистого эндотелиального фактора роста, на сегодняшний день лечение диабетической ретинопатии экстраполируется на лечение лучевой ретинопатии [5]. Ранее предпринимались попытки лечения лучевой ретинопатии с помощью лазерной фотокоагуляции, гипербарической оксигенотерапии, терапии пентоксифиллином и фотодинамической терапии [6]. В настоящее время использование интравитреального введения ингибиторов ангиогенеза (ИВВИАГ) выходит на первый план при лечении МО лучевого генеза.

По данным имеющейся литературы, опыт проведения ИВВИАГ у пациентов с МО лучевого генеза в нашей стране отсутствует.

## ЦЕЛЬ

Представить результаты ИВВИАГ у пациентов с МО на фоне лучевого лечения УМ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2018 по 2023 г. в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России ИВВИАГ выполнено у 70 пациентов (70 глаз) с МО, развившимся на фоне лучевой терапии УМ. Из них 24 (34%) пациента были мужчины, 46 (66%) – женщины. Средний возраст пациентов составил 54 года (диапазон от 14 до 89 лет). В одном случае введение препарата выполнено у ребенка 14 лет. Максимальная высота УМ до проведения лучевой терапии варьировала от 2,55 до 10,83 мм (средняя – 5,69 мм), протяженность – от 7 до 17,37 мм (средняя – 12,2 мм). Вторичная отслойка сетчатки имела место в 57 (81%) случаях, а ее средняя высота до проведения БТ или стереотаксической радиохирургии «Гамма-нож» (СТРХГН) составляла 2,14 мм (диапазон от 0 до 7,22 мм). Юкстапапиллярная локализация опухоли наблюдалась в 14% (10 глаз) случаях. В 64% случаев (45 глаз) в процесс была вовлечена наружная полусфера глазного яблока. Распределение опухолей по локализации представлено на *рисунке*.

В рамках лечения УМ 62 пациентам проведена БТ с Ru-106, в 8 случаях – СТРХГН. Средняя поглощенная доза на склере при БТ составляла 990 Гр (диапазон от 363 до 1872 Гр), на вершину – 137 Гр (диапазон от 100 до 200 Гр). В случае проведения СТРХГН предписанная доза во всех случаях составила 30 Гр 50% изодозе.

Средняя максимальная скорректированная острота зрения (МКОЗ) до проведения лечения УМ лучевыми методами лечения составила 0,7 (диапазон от 0,001 до 1,2).

ИВВИАГ проводилась при частичной регрессии опухоли в 52 (74%) случаях, при клинически полной регрессии – в 18 (26%). Неполная регрессия опухоли не являлась противопоказанием для проведения ИВВИАГ.

Средний срок с момента проведения лучевой терапии до возникновения МО и начала ИВВИАГ в среднем соста-

## Локализация УМ / Localisation of UM

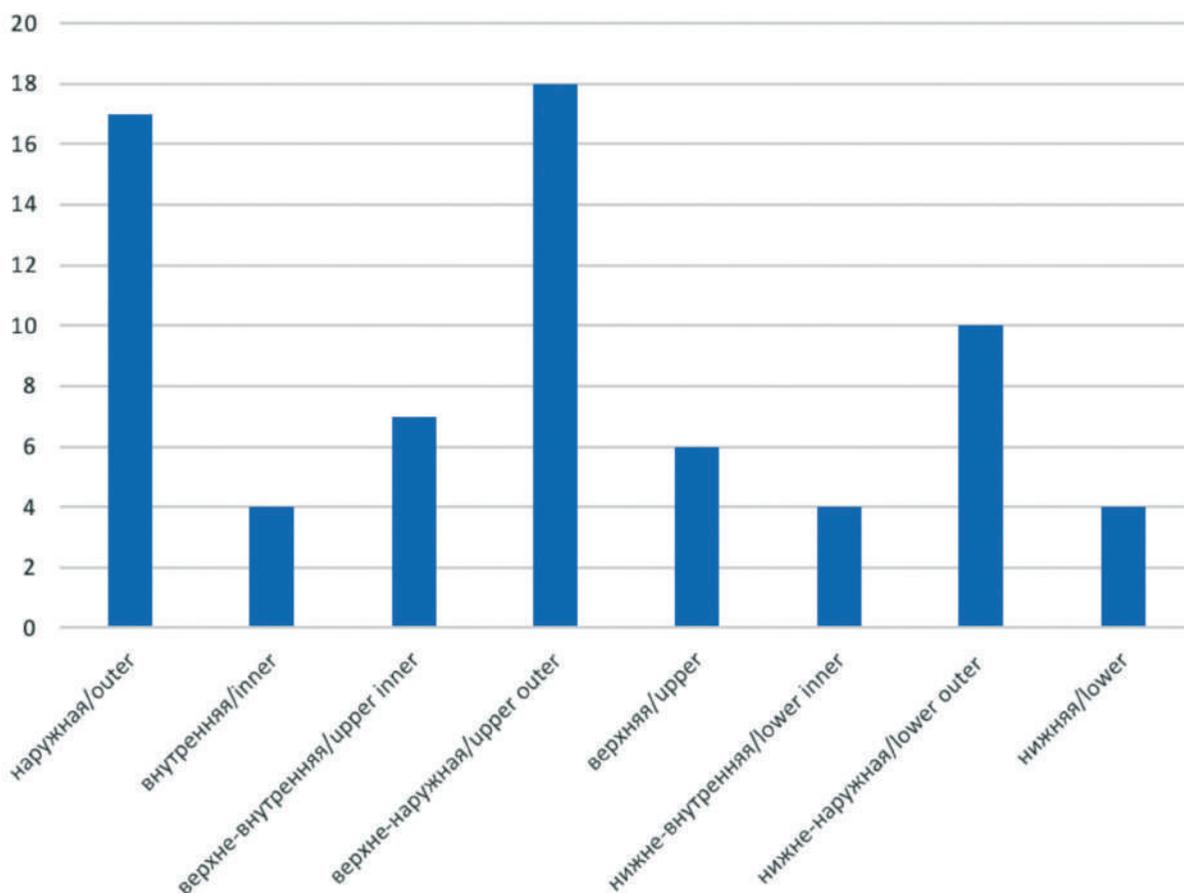


Рис. Локализация увеальной меланомы

Fig. Localisation of uveal melanoma

вил 12 месяцев (диапазон от 1 до 64 месяцев). При этом в сроки до 3 месяцев после лечения УМ ИВВИАГ проведено у 3 (4%) пациентов, через 3 месяца – у 22 (31%), через 6 месяцев – у 13 (19%), через 9 месяцев – 6 (9%) и через 10 и более – у 26 (37%) пациентов.

Средняя МКОЗ в момент постановки диагноза МО составила 0,37 (диапазон от 0,001 до 1,0).

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ), среднее значение центральной толщины нейроэпителия (central macular thickness, CMT) в момент постановки диагноза МО составило 411 мкм (диапазон от 165 до 918 мкм), среднее значение объема куба (volume cube, VC) – 11,5 (диапазон от 8 до 15,9). Разрушение фоторецепторов и/или истончение сетчатки, по данным ОКТ, наблюдалось в 33% случаев.

Сравнение толщины нейроэпителия глаза с МО, развившимся после лечения УМ, и нормативной базой нейроэпителия здорового дает дополнительные характеристики МО в 9 областях макулы – внутреннее кольцо диаметром до 1 ДД, включающее 4 квадранта, и наружное

кольцо диаметром до 2 ДД, также включающее 4 квадранта, а также такие параметры, как CMT, VC, средняя толщина куба (thickness average cube, TAC) (табл. 1).

Всем пациентам были проведены ИВВИАГ с использованием препаратов ранибизумаб или афлиберцепт. Среднее количество инъекций составило 2,3 (минимально – 1, максимально – 7), ИВВИАГ выполнялось с интервалом в 1 месяц. Стандартная техника инъекции включала пред- и послеоперационную инстилляцию антисептиков (Sol. Picloxidini dihydrochloridae), местную анестезию глазными каплями с инокаином, обработку операционного поля с использованием 5% раствора повидон-йода и инъекцию ингибитора ангиогенеза иглой 30G с использованием подхода trans pars plana. Инъекция выполнялась вне зоны проекции опухоли на склере с предпочтительным выбором противоположного опухоли сектора.

Контроль эффективности проводимого лечения осуществляли через 1 месяц после каждой инъекции с последующим определением необходимости проведения дополнительного ИВВИАГ.

Таблица 1

**Толщина нейрорепителителя глаза с МО и парного здорового**

Table 1

**Macular thickness of eye with ME and paired healthy eye**

Локализация Localisation	Толщина сетчатки Retinal thickness	
	здоровый (парный) глаз (без патологии) healthy eye	МО ME
Радиус <500 мкм Radius <500 μm		
СМТ (мкм, μm)	252±24	411±172
VC	26±128	11,5±1,8
ТАС (мкм, μm)	278±21	317±62
Внутреннее кольцо (500 мкм до 1 ДД) (мкм) Inner ring (500 μm до 1 disc diameter) (μm)		
верхняя часть upper part	321±18	394±95
нижняя часть lower part	317±21	397±113
височная часть temporal part	309±18	366±113
носовая часть nasal part	316±40	417±109
Наружное кольцо (от 1 до 2 ДД) (мкм) Outer ring ( from 1 до 2 disc diameter) (μm)		
верхняя часть upper part	280±14	311±58
нижняя часть lower part	264±34	317±88
височная часть temporal part	264±13	290±76
носовая часть nasal part	296±17	355±79

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Было пролечено 70 глаз 70 пациентов с МО на фоне лучевого лечения УМ. Средняя МКОЗ после ИВВИАГ составила 0,43 (диапазон от 0,001 до 1,0). По данным изменениям МКОЗ, у 22 (32%) пациентов произошла стабилизация процесса, у 30 (43%) выявлено улучшение, у 18 (25%) – ухудшение.

По данным ОКТ, среднее значение СМТ после ИВВИАГ составило 298 мкм (диапазон от 57 до 688;  $p < 0,001$ ), а среднее значение VC – 10 (диапазон от 3,6 до 13,1;  $p < 0,001$ ). Разрушение фоторецепторов или истончение сетчатки, как показало исследование, не имеет связи с изменением МКОЗ ( $p = 0,8$ , рассчитанный по  $\chi^2$ ) (табл. 2, 3).

Ни в одном случае нами не было отмечено осложненный после проведения ИВВИАГ. У 2 пациентов выявлены рецидив МО после уменьшения его размеров и улучшения показателей МКОЗ, им были проведены повторные ИВВИАГ для достижения желаемого эффекта: снижение высоты МО и повышение показателей МКОЗ.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Работы, посвященные ИВВИАГ при УМ, малочисленны и скудны по выборке пациентов, получавших лечение по поводу МО. Крупнейшее исследование по числу пациентов, которым было проведено ИВВИАГ, включает 1131 глаз с УМ после БТ с I-125. При этом ИВВИАГ выполняли с профилактической целью, а не с истинно ле-

Таблица 2

Толщина нейрорепителителя глаза до и после лечения ИВВИАГ

Table 2

Macular thickness before and after anti-VEGF therapy

Локализация Localisation	Толщина нейрорепителителя Macular thickness		p*
	МО ME	после лечения ИВВИАГ after anti-VEGF therapy	
Радиус <500 мкм Radius <500 μm			
СМТ (мкм) СМТ (μm)	411±172	297±120	<0,0001
VC	11,5±1,8	10±1,6	<0,0001
ТАС (мкм) ТАС (μm)	316±62	284±44	<0,0001
Внутреннее кольцо (500 мкм до 1 ДД) (мкм) Inner ring (500 μm до 1 disc diameter) (μm)			
верхняя часть upper part	391±86	332±72	<0,0001
нижняя часть lower part	398±113	380±419	<0,0001
височная часть temporal part	380±118	331±76	<0,0001
носовая часть nasal part	406±115	329±87	<0,0001
Наружное кольцо (от 1 до 2 ДД) (мкм) Outer ring (from 1 disc diameter до 2 disc diameter) (μm)			
верхняя часть upper part	314±86	282±49	<0,0001
нижняя часть lower part	316±88	268±54	<0,0001
височная часть temporal part	314±86	281±50	0,0009
носовая часть nasal part	332±84	290±66	0,0003

**Примечание:** \* – уровень значимости, рассчитанный по критерию Вилкоксона.

**Note:** \* – significance level calculated using the Wilcoxon test.

чебной [11]. Наибольшая выборка пациентов, получавших лечение в виде ИВВИАГ по поводу МО, представлена P. Finger и соавт. (120 пациентов) [9].

Срок возникновения МО, по данным разных авторов, вариативен. Так, в работе N. Horgan и соавт. [8] среднее время возникновения ОКТ-подтвержденного МО у 135 пациентов составило 12 месяцев, что соотносится с данными нашего исследования. С. Eandi и соавт. [12] сообщают о более «позднем» относительно лучевой терапии появлении МО – спустя 2 года после протонной терапии.

Максимальный срок выявления МО, по нашим данным, составил 64 месяца.

Режим дозирования и схемы ИВВИАГ остаются дискуссионными. Известно, что на сегодняшний день существует достаточно большое разнообразие режимов интравитреальной анти-VEGF-терапии, ключевыми из которых являются: фиксированный режим лечения с ежемесячными инъекциями препаратов, режим с проведением инъекций по необходимости и режим «лечить и увеличивать интервал». В литературе представлены под-

Таблица 3

## Динамика изменений показателей МКОЗ и данных ОКТ до ИВВИАГ и после

Table 3

## Dynamics of changes in BCVA parameters and OCT data before and after anti-VEGF therapy

Параметр Parameter	До ИВВИАГ Before anti-VEGF therapy	После ИВВИАГ After anti-VEGF therapy	p*
МКОЗ	0,37	0,43±0,27	0,03
СМТ (мкм) СМТ (μm)	411±172	297±119	<0,001
VC (мкм) VC (μm)	11,5±1,8	10±1,56	<0,001

**Примечание:** \* – уровень значимости, рассчитанный по критерию Вилкоксона.

**Note:** \* – significance level calculated using the Wilcoxon test.

ходы с проведением ИВВИАГ 1 раз в 1, 2 и 4 месяца. Так, A. Daruich и соавт. [13] разделили 43 пациентов с лучевой ретинопатией на три группы, у 1-й группы (19 пациентов) ИВВИАГ выполняли каждые 2 месяца, у 2-й группы (11 пациентов) интервал варьировался, в 3-й группе (11 пациентов) пациенты отказались от лечения. Разницы в итоговой центральной толщине макулы у пациентов, получающих лечение с интервалом в 2 месяца и переменным интервалом, замечено не было. Было также отмечено улучшение показателей остроты зрения и восстановление архитектоники тканей в 1-й группе, когда режим дозирования носил регулярный характер. В работе S.L. Shields и соавт. [14] ИВВИАГ проводилось сразу же во время удаления радиоактивного аппликатора, а также в течение последующих 2 лет с интервалом в каждые 4 месяца. Как было отмечено, применение ИВВИАГ в этом исследовании носило профилактический характер. A. Gupta и соавт. [15] сообщает о проведении ИВВИАГ у 5 пациентов по схеме 1 раз в месяц, что соответствует избранной нами схеме. Стоит отметить, что, согласно рекомендациям использования ранибизумаба, первые три инъекции выполняют с частотой 1 раз в месяц последовательно в течение 3 месяцев, затем лечение ранибизумабом прекращают (фаза стабилизации) и регулярно (не менее 1 раза в месяц) проверяют остроту зрения. При этом количество инъекций, по нашим данным, в среднем составило 2,3. По данным S. Eandi и соавт., этот показатель достиг значения 7,3 [9], а по данным A. Russo и соавт. [16], – 7,8±3,9. Таким образом, продолжительность проведения курсов ИВВИАГ занимает длительное время (в среднем – полгода), так как сопряжено с риском многократного повторного лечения, поскольку не всегда удается достичь желаемого эффекта, что может являться психологической нагрузкой для пациента, пребывающего в состоянии перманентного лечения. Это продемонстрировано в десятилетнем исследовании 120 па-

циентов с лучевым МО, где 80% исследуемых оставались в пределах 2 линий от их первоначальной остроты зрения со средним сроком наблюдения 38 месяцев при непрерывной ИВВИАГ 1 раз в 3 месяца.

Оценка эффективности ИВВИАГ проводится по двум основным направлениям – по МКОЗ до и после лечения, а также по восстановлению архитектоники сетчатки по данным ОКТ, что не всегда имеет прямую зависимость.

По данным нашего исследования, улучшение или стабилизация МКОЗ была отмечена в 43 и в 32% случаев соответственно, а МКОЗ до и после лечения составила 0,37 и 0,43. При этом данные ОКТ демонстрировали выраженный статистически значимый ( $p < 0,001$ ) положительный ответ на проводимую терапию: центральная толщина макулы до и после ИВВИАГ составила 411±172 и 297±119 соответственно. Стоит отметить, что изменение архитектоники и/или стабилизация МКОЗ так же, как и улучшение (даже незначительное), расценивается авторами как успех проводимого лечения. Так, J. Murray и соавт. [17] сообщают об изменении показателей центральной толщины макулы (до – 453,7, после – 362,6) и восстановлении анатомической структуры центральной зоны на фоне ИВВИАГ при незначительном повышении МКОЗ (до – 20/284, после – 20/159). S. Eandi и соавт. [6], выполнившие ИВВИАГ 52 пациентам спустя 2 года после протонотерапии, также не отмечают значимого повышения МКОЗ, а свидетельствуют об отсутствии прогрессирующей потери остроты зрения у пациентов по сравнению с контрольной группой (пациенты, которым ИВВИАГ не проводилось вовсе). Подобные данные представлены в работе G. Sennamo и соавт. [15], где после ежемесячного ИВВИАГ было отмечено восстановление целостности наружных слоев сетчатки и статистически значимое снижение центральной толщины макулы (517,40±43,96 мкм против 265,7±31,55 мкм;  $p < 0,001$ ) при отсутствии значительной динамики МКОЗ

(0,41±0,08 LogMAR против 0,42±0,07 LogMAR; p=0,210). I. Seibel и соавт. [19] в своем исследовании также продемонстрировали стабилизацию МКОЗ при уменьшении толщины макулы в 35 из 38 (92,1%) глаз МО лучевого генеза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Первый опыт применения ИВВИАГ в нашей стране при лучевой ретинопатии у 70 пациентов с УМ показал свою эффективность в виде восстановления архитектуры сетчатки макулярной области (СМТ (p<0,0001), ВС (p<0,0001), ТАС (p<0,0001), внутреннее кольцо (500 мкм до 1 ДД): верхняя часть (p<0,0001), нижняя часть (p<0,0001), височная часть (p<0,0001), носовая часть (p<0,0001); наружное кольцо (от 1 до 2 ДД): верхняя часть p<0,0001, нижняя часть (p<0,0001), височная часть (p=0,0009), носовая часть (p<0,0003), а также в виде повышения или стабилизации показателей МКОЗ (p=0,03).

Курс проведения ИВВИАГ индивидуален для каждого пациента и может варьировать от 1 до 7 инъекций. На сегодняшний день не существует единых рекомендаций по лечению и предотвращению постлучевых осложнений у пациентов с УМ, что оставляет пространство для дальнейших исследований.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Яровой А.А. Органосохраняющее и функционально-сберегающее лечение меланомы хориоидеи на основе брахитерапии с рутением-106 и лазерной транспупиллярной термотерапии: Дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2010. [Yarova AA. Organ-preserving and functional saving treatment of choroid melanoma based on brachytherapy with ruthenium-106 and laser transpupillary thermotherapy. [Dissertation]. M.; 2016. (In Russ.)]
2. Melia BM, Abramson DH, Albert DM, Boldt HC, Earle JD, Hanson WF, Montague P, Moy CS, Schachat AP, Simpson ER, Straatsma BR, Vine AK, Weingeist TA; Collaborative Ocular Melanoma Study Group. Collaborative ocular melanoma study (COMS) randomized trial of I-125 brachytherapy for medium choroidal melanoma. I. Visual acuity after 3 years COMS report no. 16. *Ophthalmology*. 2001;108(2): 348–366.
3. Yang X, Dalvin LA, Mazloumi M, Chang M, Shields JA, Mashayekhi A, Shields CL. Impact of uveal melanoma thickness on post-plaque radiotherapy outcomes in the prophylactic anti-vascular endothelial growth factor era in 1131 patients. *Clin Exp Ophthalmol*. 2020;48(5): 610–623.
4. Судакова Е.П., Яровая В.А., Малакшинова Е.О. Интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза пациентам с лучевой ретинопатией при увеальной меланоме. *Офтальмохирургия*. 2023;2: 105–110. [Sudakova EP, Yarova VA, Malakshinova EO. Intravitreal anti-vascular endothelial growth factor treatment in patients with radiation retinopathy following plaque radiotherapy for uveal melanoma. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2023;2: 105–110. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2023-2-105-110
5. Чехонин Е.С., Файзрахманов Р.Р., Суханова А.В., Босов Э.Д. Анти-VEGF препараты в лечении диабетической ретинопатии. *Вестник офтальмологии*. 2021;137(4): 136–142. [Chekhonin ES, Fayzakhmanov RR, Sukhanova AV, Bosov ED. Anti-VEGF therapy for diabetic retinopathy. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2021;137(4): 136–142. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2021137041136
6. Bianciotto C, Shields CL, Pirondini C, Mashayekhi A, Furuta M, Shields JA. Proliferative radiation retinopathy after plaque radiotherapy for uveal melanoma. *Ophthalmology*. 2010;117: 1005–1012.
7. Khan MA, Mashayekhi A, Shields JA, Shields CL. Intravitreal aflibercept as rescue therapy for post-radiation cystoid macular edema

resistant to intravitreal bevacizumab: outcomes at 1 year. *Ocul Oncol Pathol*. 2017;3(4): 313–319. doi: 10.1159/000452163

8. Horgan N, Shields CL, Mashayekhi A, Teixeira LF, Materin MA, Shields JA. Early macular morphological changes following plaque radiotherapy for uveal melanoma. *Retina*. 2008 Feb;28(2): 263–273.

9. Eandi CM, Polito MS, Schalenbourg A, Zografos L. Eighteen-month results of intravitreal anti-vascular endo-thelial growth factor on vision and microcirculation in radiation maculopathy. *Retina*. 2021;41(9): 1883–1891. doi: 10.1097/IAE.0000000000003105

10. Reichstein D. Current treatments and preventive strategies for radiation retinopathy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(3): 157–166.

11. Chang M, Dalvin LA, Mazloumi M, Martin A, Yaghy A, Yang X, Bakhtiari S, Li L, Jennings E, Mashayekhi A, Shields CL. Prophylactic intravitreal bevacizumab after plaque radiotherapy for uveal melanoma: Analysis of visual acuity, tumor response, and radiation complications in 1131 eyes based on patient age. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2020;9(1): 29–38.

12. Finger PT, Chin KJ, Semenova EA. Intravitreal anti-VEGF therapy for macular radiation retinopathy: a 10-year study. *Eur J Ophthalmol*. 2016;26(1): 60–66.

13. Daruich A, Matet A, Schalenbourg A, Zografos L. Intravitreal anti-vascular endothelial growth factor treatment at 2-month intervals reduces foveal avascular zone enlargement and vision loss in radiation maculopathy a pilot study. *Retina*. 2019;39(8): 1519–1526. doi: 10.1097/IAE.0000000000002200

14. Shields CL, Dalvin LA, Chang M, Mazloumi M, Fortin P, McGarrey M, Martin A, Yaghy A, Yang X, Vichitvejpaisal P, Mashayekhi A, Shields JA. Visual outcome at 4 years following plaque radiotherapy and prophylactic intravitreal bevacizumab (every 4 months for 2 years) for uveal melanoma: comparison with nonrandomized historical control individuals. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138(2): 136–146.

15. Gupta A, Muecke JS. Treatment of radiation maculopathy with intravitreal injection of bevacizumab (Avastin). *Retina*. 2008;28(7): 964–968.

16. Russo A, Reibaldi M, Avitabile T, Uva MG, Franco LM, Gagliano C, Bonfiglio V, Spatola C, Privitera G, Longo A. Dexamethasone intravitreal implant vs ranibizumab in the treatment of macular edema secondary to brachytherapy for choroidal melanoma. *Retina*. 2018;38(4): 788–794.

17. Murray JE, Gold AS, Latiff A, Murray TG. Brilocuzumab: evaluation of compassionate use of a complex anti-VEGF therapy. *Clin Ophthalmol*. 2021;15: 4731–4738.

18. Cennamo G, Montorio D, Bernardo R, Farella A, Liuzzi R, Breve MA, et al. Retinal vascular changes in radiation maculopathy after intravitreal ranibizumab by optical coherence tomography angiography. *J Clin Med*. 2020;9(6).

19. Seibel I, Hager A, Riechardt AI, Davids AM, Böker A, Jousseaume AM. Antiangiogenic or corticosteroid treatment in patients with radiation maculopathy after proton beam therapy for uveal melanoma. *Am J Ophthalmol*. 2016;168: 31–39.

### Информация об авторах

**Вера Андреевна Яровая**, к.м.н., врач-офтальмолог, verandreevna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8937-7450>

**Екатерина Олеговна Малакшинова**, врач-ординатор, ekaterinamalakshinova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9022-5249>

**Роман Александрович Логинов**, к.м.н., врач-офтальмолог, loginov990@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5440-4209>

**Виктория Адилевна Письменская**, к.м.н., врач-офтальмолог, vpismenskaya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5376-925X>

**Андрей Александрович Яровой**, д.м.н., зав. отделом офтальмоонкологии и радиологии, врач-офтальмолог высшей категории, yarovoyaa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2219-7054>

### Information about the authors

**Vera A. Yarova**, PhD in Medicine, Ophthalmologist, verandreevna@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8937-7450>

**Ekaterina O. Malakshinova**, Clinical Resident, ekaterinamalakshinova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-9022-5249>

**Roman A. Loginov**, PhD in Medicine, Ophthalmologist, loginov990@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5440-4209>

**Victoriya A. Pismenskaya**, PhD in Medicine, vpismenskaya@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5376-925X>

**Andrei A. Yarovi**, Doctor of Sciences in Medicine, Head of the Department of Ophthalmology and Radiology, Ophthalmologist of the Highest Category, yarovoyaa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2219-7054>

**Вклад авторов в работу:**

**В.А. Яровая:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала.

**Е.О. Малакшинова:** сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

**В.А. Письменская:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

**Р.А. Логинов:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

**А.А. Яровой:** существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Authors' contribution:**

**V.A. Yarova:** significant contribution to conception and design of the work, collection, analysis and processing of material.

**E.O. Malakshinova:** collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing.

**V.A. Pismenskaya:** significant contribution to conception and design of the work, editing.

**R.A. Loginov:** significant contribution to conception and design of the work, editing.

**A.A. Yarovoi:** significant contribution to conception and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

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

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

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**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.

**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.

Поступила: 05.09.2023

Переработана: 05.11.2024

Принята к печати: 02.02.2024

Originally received: 05.09.2023

Final revision: 05.11.2024

Accepted: 02.02.2024



ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА» ИМ. АКАД. С. Н. ФЕДОРОВА» МИНЗДРАВА РОССИИ

Уважаемые коллеги,

приглашаем Вас на тематический цикл !

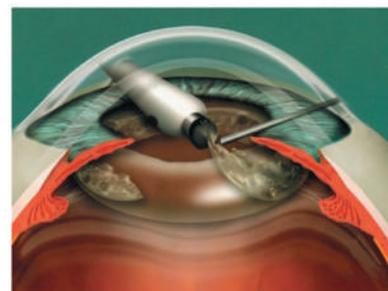
«ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЯ КАТАРАКТЫ В НЕСТАНДАРТНЫХ СЛУЧАЯХ. WETLAB»

36 часов (36 баллов НМО)

Даты проведения: 25.03-29.03.2024  
27.05-31.05.2024

**Что Вас ждет в ходе цикла?**

- ✓ Насыщенный лекционный материал от ведущих научных сотрудников отдела хирургии хрусталика и интраокулярной коррекции
- ✓ Работа в WetLab с современными расходными материалами под руководством опытных хирургов (освоение техники имплантации внутрикапсульных колец, ирис-ретракторов, линз внекапсульной фиксации, репозиции и подшивания ИОЛ)
- ✓ Отработка практических навыков на симуляторе виртуальной реальности EYESI, который полностью имитирует все этапы ФЭК, в том числе и осложненные случаи
- ✓ Прямая трансляция из оперблока: «Живая хирургия» в исполнении ведущих специалистов
- ✓ Посещение операционного блока с возможностью присутствия на операциях и общения с хирургом



**Темы, которые планируется рассмотреть:**

- ✓ Отбор, диагностика, расчеты и выбор интраокулярной коррекции у пациентов с катарактой и сопутствующей патологией
- ✓ Хирургические приемы при несостоятельности капсульной поддержки
- ✓ Расчет оптической силы ИОЛ при астигматизме и РКТ
- ✓ Особенности фемтосекундного сопровождения у пациентов в нестандартных хирургических ситуациях

ПОДАЧА ЗАЯВОК: profedu@mntk.ru  
8 (499) 488-84-44

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ:

